図書番号：KJ-4039-05

KITZ

取扱説明書

比例制御式電動アクチェータ

EXD 型

この度は、弊社製品をご購入いただき、ありがとうございます。
弊社製品を、長期間正しくご使用いただくために、施工・使用される前に、必ず本製品の取扱いを規定する本取扱説明書を最後までお読みください。また、お読みいただいた後は、本製品を取扱われる方がいつでも見ることのできる場所に、必ず保管してください。

株式会社キッツ

図書番号：KJ-4039-05

本取扱説明書は、比例制御式電動アクチェータ EXD シリーズに適用します。

自動操作式弁の自動操作機は、各自動操作機の取扱説明書に従ってください

安全上のご注意

製品をより安全にご活用いただくために、必ず安全上の注意事項を最後までお読みの上、正しくご使用ください。
ここに示した注意事項は、製品を安全に正しく使用いただき、使用に際しての人的危害や物的損害を未然に防止するためのものです。
また、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するため、本取扱説明書では想定される被害の内容を【警告】と【注意】に区分しています。
いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。

⚠警告 この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

⚠注意 この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

また、お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区分し、説明しています。（下記は絵表示の例です）

このような絵表示は、気をつけていただきたい「注意喚起」の内容です。

このような絵表示は、してはいけない「禁止」の内容です。

このような絵表示は必ず実行していただく「強制」の内容です。

お願い

本取扱説明書は、バルブの運搬・保管、配管取付、操作・運転、保守をご担当になる方々に、バルブの正しい扱い方をご習得頂くための説明書です。

運搬・保管、配管取付、操作・運転、保守作業に入られる前に、必ずこの取扱説明書をご一読くださるようお願い致します。

本取扱説明書は、バルブの運搬・保管、配管取付、操作・運転、保守について、想定される全ての状態を説明し尽くしていません。もし、本取扱説明書について不明な点がございましたら、最寄りの（株）キッツ支社/支店または営業所までお問合せをお願いします。

本取扱説明書で明示してあります、操作・保守・点検上の基準値・制限値は、バルブの保守管理を考慮して定めたものです。基準値・制限値を外れない範囲でご使用ください。

本取扱説明書に使用しました、ご説明用の図面類は基本的なことだけを示したものです。該当する製品の納入品図を参照してください。

※ 本取扱説明書の内容は予告なく変更する場合があります。

株式会社キッツ

図書番号:KJ-4039-05

バルブの故障・補修等のご連絡の際は、以下の項目をご確認の上、ご購入店か最寄りの弊社営業所にご連絡ください。

●購入・設置年月　●購入店名　●製品名(製品記号・口径)　●流体の種類・圧力・温度
●使用頻度・操作条件　●配管部環境　●故障・補修部要請の詳細
●会社名及び設置場所の住所・電話・担当部署・氏名

本社　〒261-8577　千葉県千葉市美浜区中瀬　1-10-1（幕張新都心）

国内営業本部

■東京支社

東京第一営業所	TEL. (03)6836-1501
東京第二営業所	TEL. (03)6836-1501
千葉営業所	TEL. (043)299-1706
横浜営業所	TEL. (045)253-1095
東京営業推進グループ	TEL. (03)6836-1503
空調計装営業所	TEL. (03)6836-1502
特需グループ	TEL. (03)6836-1501

●北海道支店

北海道営業所	TEL. (011)733-2225

●東北支店

東北営業所	TEL. (022)224-5335
東北給装営業所	TEL. (022)224-5335

●北関東支店

北関東営業所	TEL. (048)651-5260
新潟営業所	TEL. (025)243-3122

■中部支社

名古屋第一営業所	TEL. (052)562-1541
名古屋第二営業所	TEL. (052)562-1541
東海営業所	TEL. (054)273-7337
北陸営業所	TEL. (076)492-4685
甲信営業所	TEL. (0266)71-1441

■大阪支社

大阪第一営業所	TEL. (06)6541-1178
大阪第二営業所	TEL. (06)6533-1715
大阪第三営業所	TEL. (06)7636-1060
建築住設グループ	TEL. (06)6541-1357
空調計装営業所	TEL. (06)6533-0350

●中国支店

広島営業所	TEL. (082)248-5903
岡山営業所	TEL. (086)226-1607

●九州支店

九州営業所	TEL. (092)431-7877

■給装営業部

給装第一営業所	TEL. (043)299-1760
関西給装営業所	TEL. (06)7636-1061

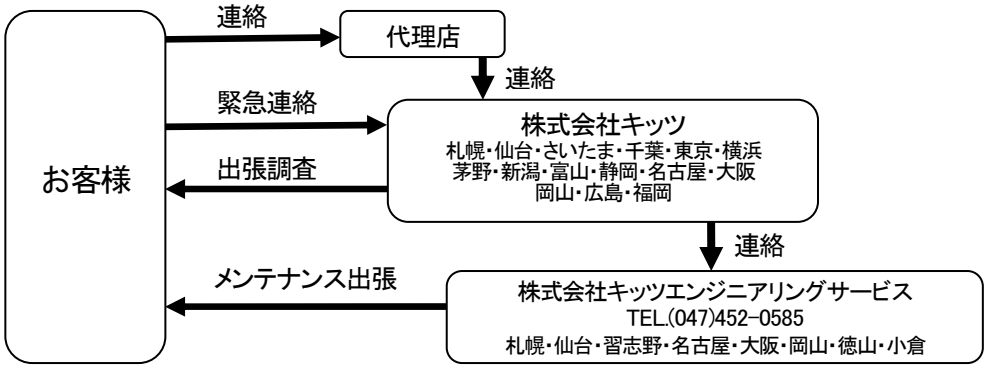
■開発営業部　TEL. (043)299-1741

プロジェクト統括部

■プロジェクト営業部

プロジェクト第一営業所	TEL. (043)299-1719
プロジェクト第二営業所	TEL. (043)299-1719

KITZ のサービス体制



株式会社キッツ

図書番号：KJ-4039-05

目　次

1. 概要 1
1.1 特徴 1
1.2 構成 2
1.2.1 内部構成ブロック図 2
1.2.2 動作概要 3
1.3 外観図 4
1.4 基板 6
2. 仕様 9
2.1 仕様一覧 9
2.2 オプション 10
3. 運搬・保管 10
4. 設置環境 11
5. 配管工事 12
6. 配線工事 12
7. 手動操作 14
8. 自動運転 16
8.1.自動運転前の確認項目 16
8.2.代表的な使用方法 18
8.2.1 開度比例（逆作動） 18
8.2.2 開度比例（正作動） 18
8.2.3 Cv リニア制御 19
8.2.4 親子制御 20
8.2.5 スプリットレンジ 21
8.3 遠隔操作モード 22
8.3.1 遠隔操作モードの準備 22
8.3.2 遠隔操作モードの運転 22
9. 各種設定・調整方法 23
9.1 概要 23
9.2 パネル操作モード 24
9.3 設定モード 25
9.3.1 不感帯調整 27
9.3.2 入力信号“断”判定、及び、入力信号”断”判定値 28
9.3.3 アナログ入力反転選択 29
9.3.4 アナログ入力ゼロ調整 30
9.3.5 アナログ入力傾き調整 31
9.3.6 アナログ出力反転選択 32
9.3.7 アナログ出力ゼロ調整 33
9.3.8 アナログ出力傾き調整 34
9.3.9 指令信号切替え 35
9.3.10 RS485 送信出力有効・無効切替え 35
9.3.11 スピード設定 36
9.3.12 流量特性選択 38
9.3.13 アナログ出力補正 39

9.3.14 ソフトバージョン表示 40
9.3.15 オートチューニング 40
9.4 任意特性設定モード 41
9.5 エラー表示モード 43
10. 保守・点検 45
11. 配管からの取り外し・再取付 45
12. バルブとの組み付け調整 46
12.1 リミットスイッチ調整部の外観と各部名称 46
12.2 開度調整 46
13. アナログ入力信号の信号種別切替 55
14. 故障と対策 56
15. 保証期間 57
技術資料―1 58

1. 概要

EXD 型比例制御アクチェータは、各種調節計から出力される計装信号を受けて弁開度を高精度に制御する比例制御アクチェータです。

1.1 特徴

EXD 型比例制御アクチェータは以下のような特徴を持っています。

①各種計装信号に対応

各種入力信号にも対応可能です。入力信号は以下の 6 種類となります。

〇DC4-20mA(標準品)

〇DC0-5V／DC1-5V／DC0-10V／DC2－10V/0-135Ω(オプション)

②バルブ流量特性変更が可能

Cv リニア特性で制御することが可能となり、簡易的に流量が指令信号に比例する制御が行えます。

※標準品は「開度比例制御」の設定となっております。

③2台接続による三方弁の代替が可能

RS485 接続により2台のアクチェータを連動させて、バイパス運転分岐用の三方弁代替として使用できます。

④外部接点指令による開閉が可能

外部接点(開指令、閉指令、遠隔有効指令)により開閉動作できます。

⑤入力信号"断"時のバルブ動作が選択可能 (DC4-20mA , DC1-5V,DC2-10V 仕様のみ)

制御パネルの初期設定にて、入力信号"断"時のバルブ動作を全閉/停止/全開動作のいずれかに選択可能です。また、入力信号"断"時、警報信号(無電圧リレー接点)を出力できます。

⑥バルブ開度出力、開端、閉端信号出力が可能

バルブ開度を DC4-20mA 信号にて出力、バルブ開端、閉端を無電圧接点信号として出力できます。

1.2 構成

1.2.1 内部構成ブロック図

EXD 型アクチェータの内部構成ブロック図を図 1-1 に示します。

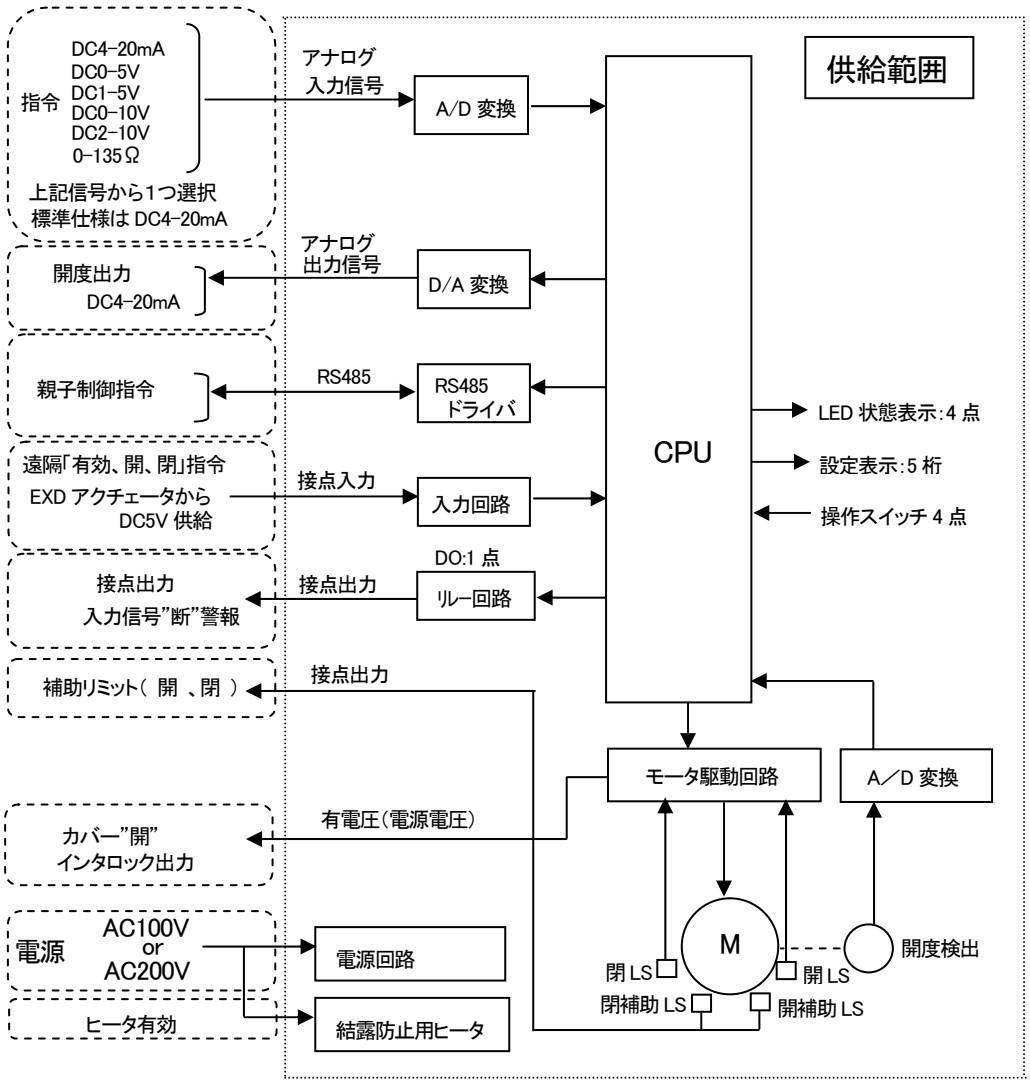


図 1-1 内部構成ブロック図

1.2.2 動作概要

(1) 開度比例制御

制御系からの入力信号と開度検出センサからの弁開度信号の偏差を検出し、基準信号と比較しモータの回転方向を決定して入力信号と開度信号が一致するまでモータを駆動します。

また入力信号"断"判定は、入力信号と判定値設定ボリュームで設定された値と比較することで行います(入力信号 DC4-20mA,DC1-5/2-10V 時のみ)。入力信号が設定値より低くなった場合、入力信号"断"時動作設定スイッチで指定された動作(全閉、停止、全開)を行い、外部へ警報信号を出力します。その後、入力信号が復帰すれば警報信号を取り消し、自動的に通常運転に戻ります。

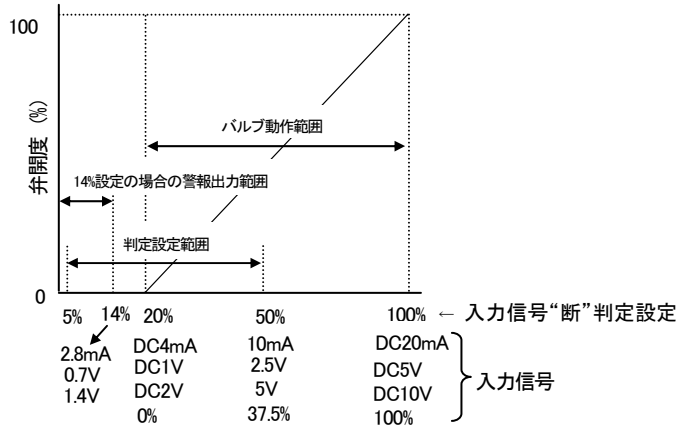


図 1-2 制御動作図

(2) Cv リニア制御

指令信号に対しバルブ容量係数 Cv 値の特性が直線的に変化するようにバルブ開度を制御します。

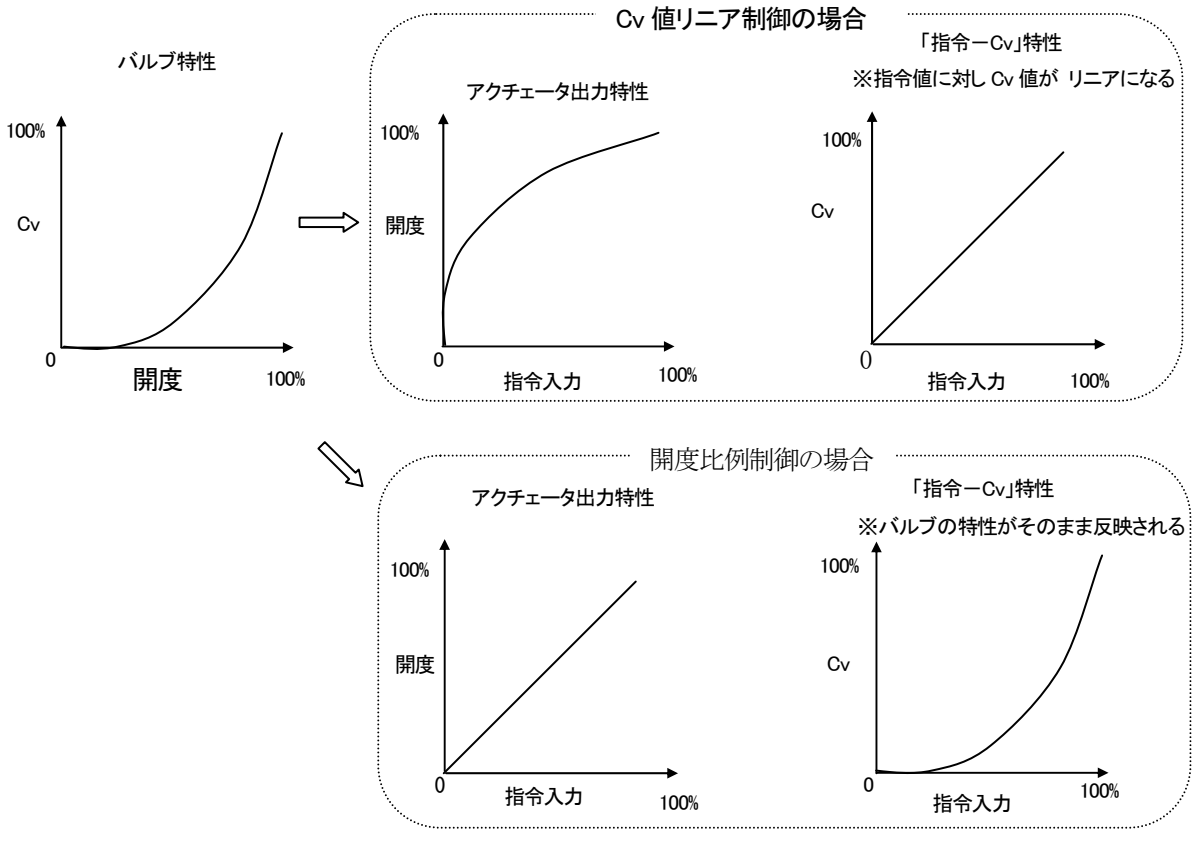


図 1-3 Cv リニア制御と開度比例制御

⚠ 注意	
	● 入力信号断⇔復帰の過度な繰り返しはモータを過度に発熱させ、モータ内蔵のサーマルスイッチが作動し、モータの動作が停止する原因となりますので、信号断時の異常時のみ動作するよう「9.3.2 入力信号”断”判定、及び、入力信号”断”判定値」を参照し、調整してください。 ● 入力信号”断”の原因は入力線の断線または接続部の接触不良、制御系の故障などが考えられます。従って状況を正確に把握して適切な処置を施してください。

1.3 外観図

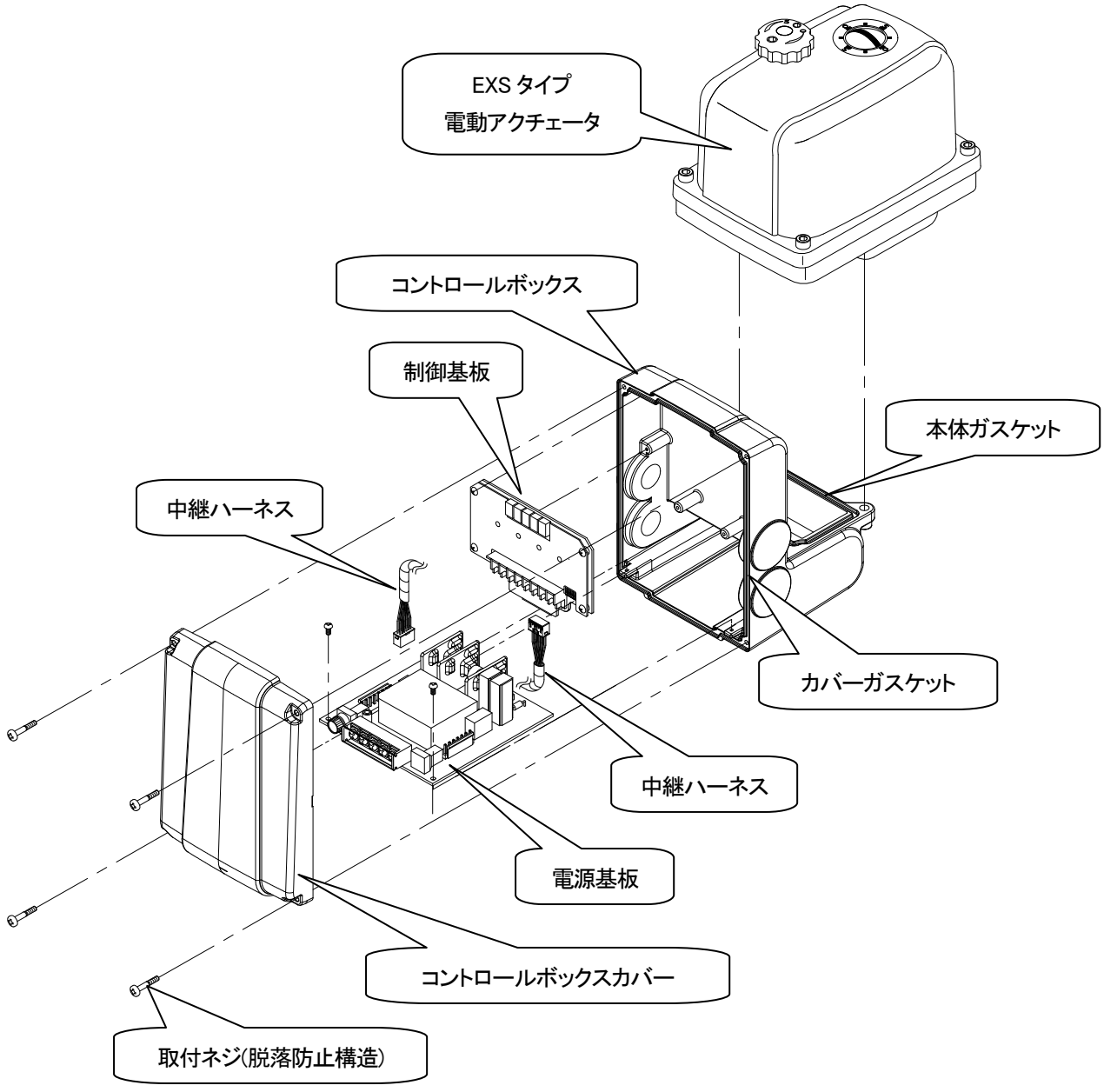


図 1-4 内部構成

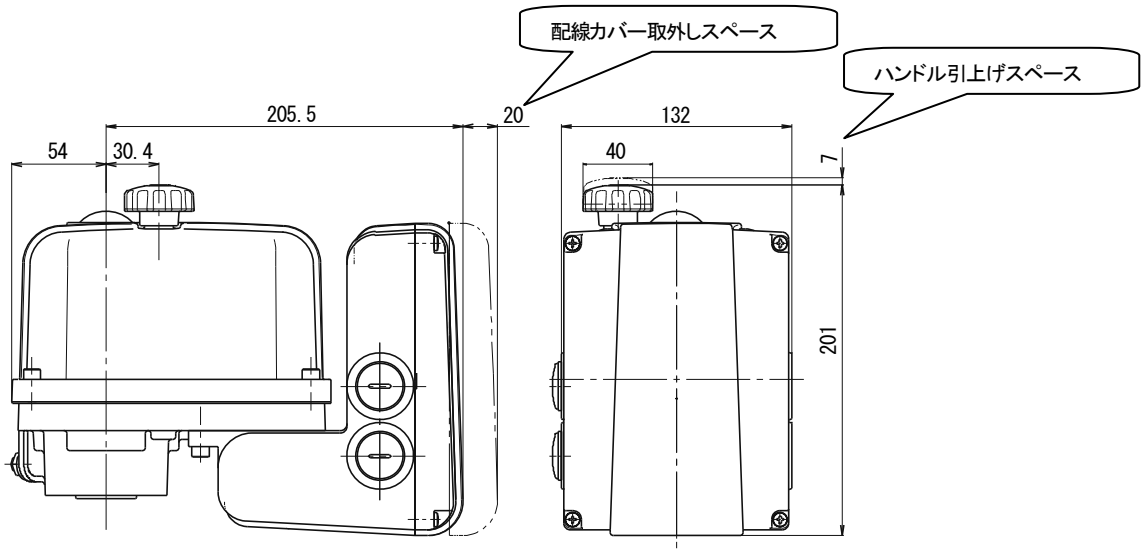


図 1-5　EXD100/200-2 外観図

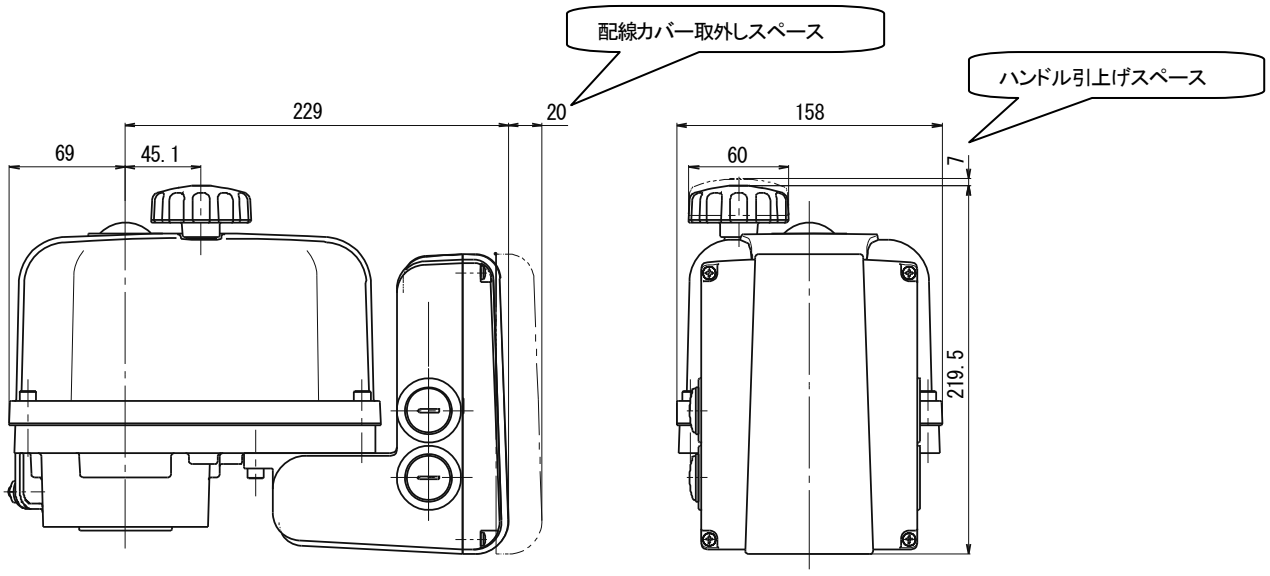


図 1-6　EXD100/200-3 外観図

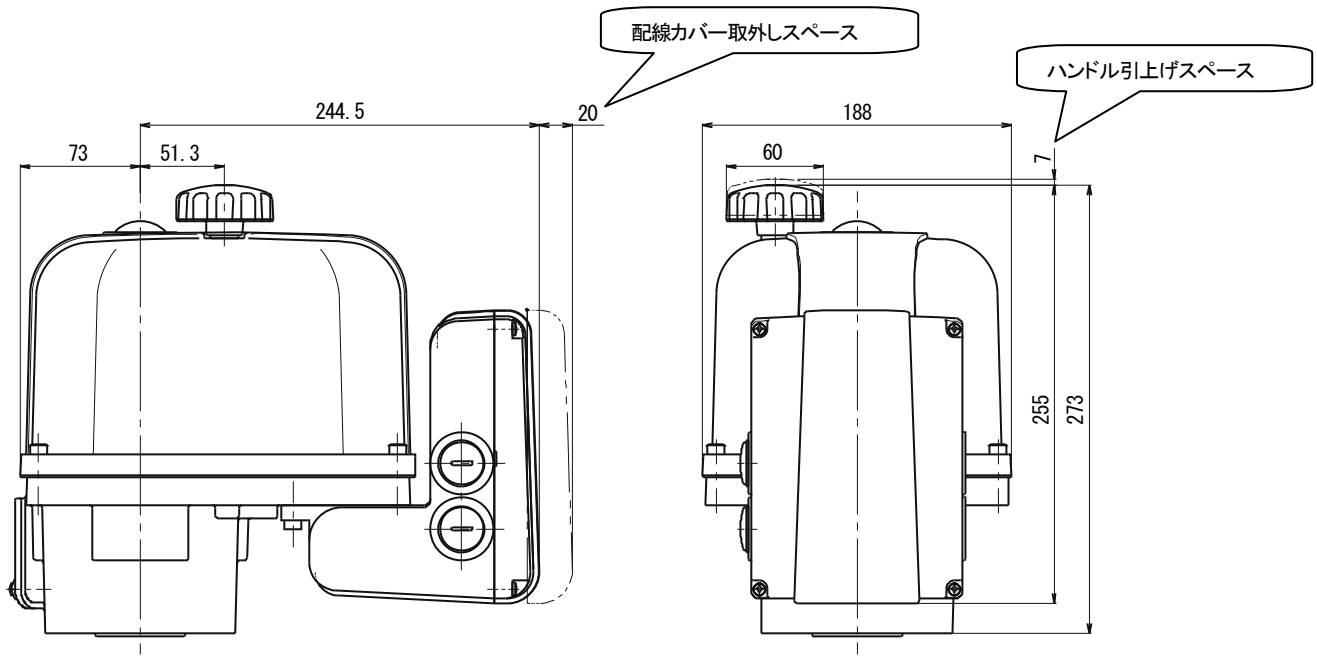


図 1-7　EXD100/200-4 外観図

1.4 基板

(1)基板各部名称

端子台基板上の各種スイッチ、ボリューム等の配置を図 1-8 に、機能を表 1-1 に示します。

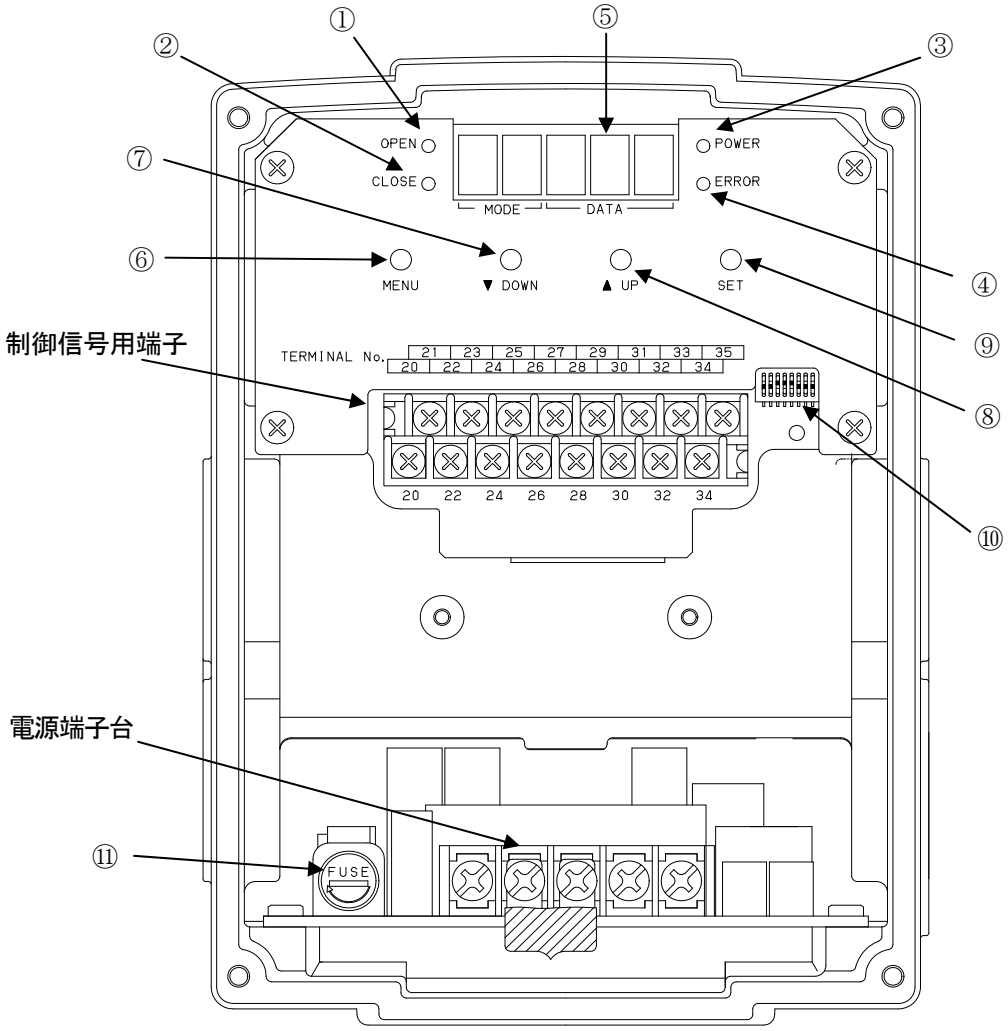


図 1-8 基板各部配置図

表 1-1 基板各部機能

	表示	名称	補足
①	OPEN	開動作ランプ (緑)	アクチェータ開方向動作に連動し点灯
②	CLOSE	閉動作ランプ (緑)	アクチェータ閉方向動作に連動し点灯
③	POWER	電源ランプ (橙)	電源投入時に常時点灯
④	ERROR	異常ランプ (赤)	入力信号断時に点灯
⑤		7セグメント表示器	初期設定、動作モード切替等に使用
⑥	MEMU	「MENU」スイッチ	初期設定、動作モード切替等に使用
⑦	▼DOWN	「DOWN」スイッチ	初期設定、動作モード切替等に使用
⑧	▲UP	「UP」スイッチ	初期設定、動作モード切替等に使用
⑨	SET	「SET」スイッチ	初期設定、動作モード切替等に使用
⑩		ディップスイッチ	アナログ入力信号種類の切替え時に使用
⑪	FUSE	φ5×20mm AC250V0.5A ガラス管ヒューズ	通常溶断型

⚠ 注意	
	● ディップスイッチの切替時は必ず電源“断”の状態で行ってください。破損、誤動作の恐れがあります。 ● スイッチ操作は必要に応じ、適切に行ってください。破損、誤動作の恐れがあります。

(2)端子台配線図

制御用端子台の配線図を図 1-9(a)に、電源用端子台の配線図を図 1-11(a)に示します。

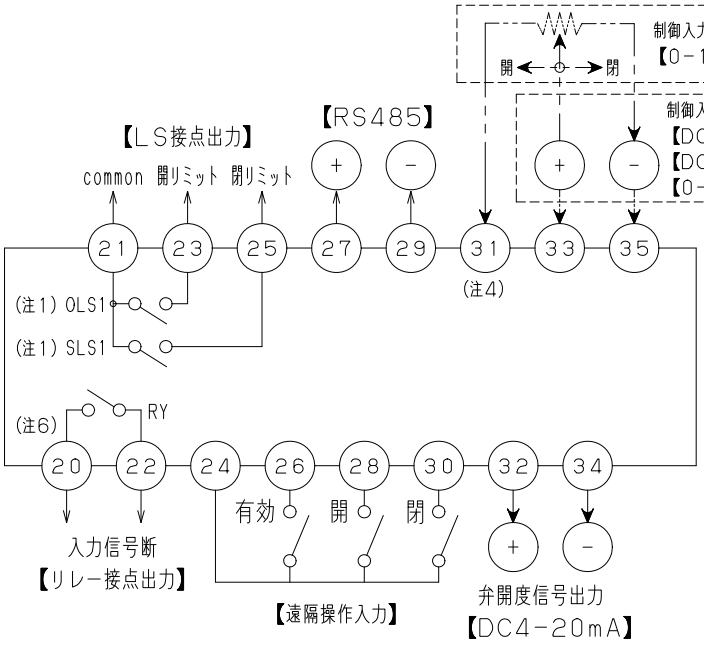


図 1-9(a) 制御用端子

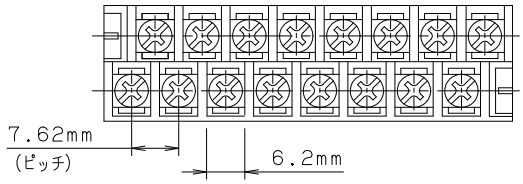


図 1-9(b) 端子寸法

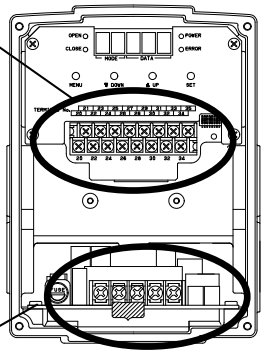


図 1-10 基板各部配置図

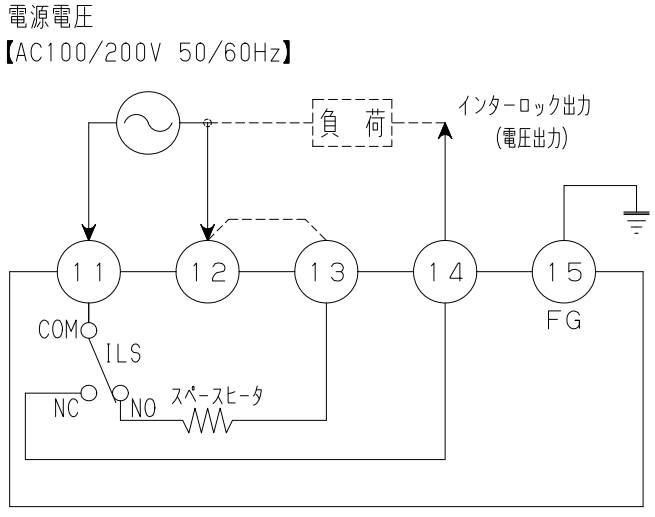


図 1-11(a) 電源用端子

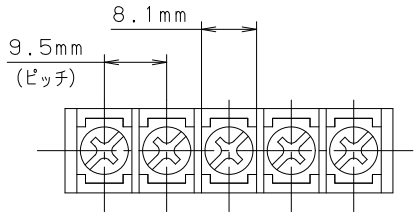


図 1-11(b) 端子寸法

注 1 OLS1:開側リミットスイッチ(無電圧全開信号)
SLS1:閉側リミットスイッチ(無電圧全閉信号)
ILS:インターロックスイッチ(手動操作ハンドル引上げ時動作)
RY:入力信号断時警報接点出力リレー(無電圧信号)

注 2 供給電源用端子台⑫-⑬番端子ジャンパー時、ヒーターオンとなります。
(工場出荷時ジャンパー金具にてジャンパー済みです。)

注 3 手動操作時及びアクチェータカバー取り外し時、モータ・ヒーターは非通電となり、
同時に供給電源用端子台⑭番端子より、⑪番端子と同相の電圧が出力されます。

注 4 制御信号用端子台㉛番端子は制御信号入力 0-135Ω時のみ使用します。

0-135Ω以外の入力信号においては使用しないでください。また、誤配線にご注意ください。

注 5 標準品は DC4-20mAに設定されています。

注 6 入力信号断警報は、制御信号入力 DC4-20mA,DC1-5/2-10V 使用時のみ出力されます。

(3)入出力信号リスト

各種入出力信号の仕様を表 1-2 に示します。

表 1-2 入出力信号

入力信号		信号定格		備考
制御入力信号		DC4-20mA(標準仕様)	受信抵抗 250Ω	1種類を選択 選択方法は「13. アナログ入力信号の信号種別切替」を参照下さい
		DC0-5V,DC1-5V	受信抵抗 20kΩ	
		DC0-10V,DC2-10V	受信抵抗 20kΩ	
		0-135Ω	供給電源 DC5V	
遠隔操作信号	有効	無電圧接点	供給電源 DC5V	
	開			
	閉			

出力信号	種類	出力電圧・電流	許容負荷	備考
開閉リミット信号	マイクロスイッチ接点	無電圧接点	3A,30V(DC)交流は不可	バルブ全開・全閉時接点オン
入力信号断時警報信号	リレー接点	無電圧接点	3A,30V(DC)交流は不可	入力信号約 2.8mA 以下で接点オン
弁開度出力信号	ソース方式定電流源	DC4-20mA	300Ω以下	バルブ全閉:4mA～ 全開:20mA
インターロック出力信号	マイクロスイッチ接点出力	供給電圧:電源印加電圧レベル	3A 250V(AC)	手動ハンドル 引上げ時オン

通信信号	信号定格
親子制御通信信号	RS485 シリアル通信

⚠ 注意

● 配線は正しく行ってください。各信号の極性及び交流電源の結線を誤ると機器の破損、火災を生じます。

2. 仕様

2.1 仕様一覧

EXD 型比例制御アクチェータの仕様一覧を表 2-1 に示します。

表 2-1　EXD 型比例制御アクチェータ 仕様一覧表

サイズ		2 型		3 型		4 型	
型式		EXD100-2	EXD200-2	EXD100-3	EXD200-3	EXD100-4	EXD200-4
電源		単相交流 50Hz または 60Hz					
		AC100V	AC200V	AC100V	AC200V	AC100V	AC200V
		定格電圧に対する許容 ±10%					
定格電流 [A]		0.65	0.35	1.20	0.60	2.80	1.50
動作時間	50Hz	約 25 秒		約 35 秒		約 49 秒	
	60Hz	約 21 秒		約 30 秒		約 41 秒	
定格出力トルク		49 N･m		196 N･m		588 N･m	
モータ出力 [W]		16		31		85	
モータ消費電力[W]		65		120		280	270
モータ保護		サーマルプロテクタ内蔵					
回転方向		アクチェータ上部より見て 反時計方向:開 時計方向:閉					
時間定格		30%ED 以下(室温 20℃にて)					
位置リミットスイッチ		開、閉各 2 個(全開･全閉端停止＋全開･全閉端無電圧接点出力、接点容量 DC30V,3A)					
使用環境		屋内・屋外(水中･直射日光不可)					
防水・防塵		IP67 相当					
スペースヒータ容量[W]	100V	10 (2.5)				20 (4)	
(消費電力[W])	200V	15(2.9)					
制御動作		正・逆作動(スイッチにて切替可能 出荷時:逆作動にて設定)					
入力信号		DC4～20mA(標準), DC0-5/1-5/0-10/2-10V,0-135Ω					
開度出力信号		DC4～20mA±0.5mA (許容負荷:300Ω以下)					
親子制御出力		RS485 シリアル通信					
入力信号"断"時動作	動作	全開・停止・全閉(スイッチにて切替 出荷時:停止)					
	出力	警報信号出力:リレー接点出力(接点容量:3A 30VDC 抵抗負荷)					
電動部直線性		±1.0%F.S.以内(開度比例動作時、無負荷、電動機出力軸において)					
不感帯		±0.5%～±4.0%F.S. 調整可					
調整機能		ゼロ点調整範囲 : −15% ～ + 70%F.S.(逆作動時) スパン長調整 : +30% ～ +300%F.S.					
周囲温度		−10℃ ～ +50℃					
絶縁等級		E 種					
絶縁耐圧		AC1500V 1 分間または AC1800V1 秒間 漏れ電流 10mA 以下					
絶縁抵抗		100MΩ以上(DC500V メガ)					
取付姿勢		正立から水平まで(逆さ取付け不可)					
潤滑		グリース					
電線管ねじ		G1/2 × 2 口 正面左側面(標準)					
ストッパー		開側:固定式メカニカルストッパー 閉側:調整式メカニカルストッパー					
手動操作		カバー上部のハンドルを引上げ、ハンドルを回転し操作					
		手動操作時は内蔵のインターロックスイッチにてアクチェータへの供給電源を「断」					
電動復帰		ハンドルを押込み					
取付フランジ		ISO5211 準拠					
塗装色		カバー:メタリックシルバー ケース:メタリックグレー ハンドル:艶消し黒					
質量 [kg]		約 6.0		約 8.8		約 14.7	

※1 起動時は、定格電流の約 10 倍程度の突入電流が流れます。

※2 開閉時間はアクチェータ単体での無負荷時の時間です。バルブ付の場合は 3～10%程度遅くなります。

※3 接点容量につきましては「表 1-2 入力信号」を参照してください。負荷電流が 50mA以下の微少電流負荷を使用する場合は、補助リミットスイッチ(金接点)付をご指定ください。

※4 アクチェータ単体の質量です。

2.2 オプション

下記のオプション仕様が対応可能ですのでご希望される場合は弊社営業所までご相談ください。

- 各種異電圧対応
  - ○ AC110/115/220V/230V 50/60Hz
  - ○ AC120V 60Hz
  - ○ AC240V 50Hz
- 各種入力信号対応
  - ○ DC0-5/1-5/0-10/2-10V
  - ○ 0-135Ω
- 各種電線管接続口対応
  - ○ G1/2 2 口 正面右側面
  - ○ G3/4 2 口 正面左側面
  - ○ G3/4 2 口 正面右側面

3. 運搬・保管

① 以下の保管場所は避けてください。
- 直射日光のあたる場所。
- 粉塵、腐食性ガス、水滴、潮風にさらされる場所。
- 蒸気または蒸気配管などの輻射熱にさらされる場所。
- 屋外および屋内であっても風雨にさらされる場所。
- 相対湿度 80%RH 以上の高湿環境下。

② 配管作業を行うまで、梱包箱の中に保管してください。

③ アクチェータ部に重量物を載せたり、足場にしないでください。

④ 運搬・保管時には製品の破損がないよう、落下及び過度の振動・衝撃を与えないようにしてください。

⑤ アクチェータ単体の運搬は、梱包箱または製品を両手で支えて運搬してください。手動ハンドル部分を持って運搬しないで下さい。

⑥ バルブ付製品を運搬する際は、製品を木枠などに固定して台車やフォークリフトで運搬してください。ホイストなどで製品を上げ下げする場合は、バルブ本体にロープ等を確実にかけてください。アクチェータ部(ブラケット部含む)のみにロープ等をかけて上げ下げしないように注意してください。

⚠ 注意	
⃠	● 製品を落下させたり、衝撃を与えることは絶対にしないでください。作動不良の原因となります。

4. 設置環境

設置環境は「2.1 仕様一覧」に示す環境条件に合致していることを確認してください。下記に想定される設置環境と注意点を列記しますので、必ずおまもり頂きますようお願い致します。

(1) 設置全般の注意点

⚠ 警告	
⃠	● ガソリンなどの引火性ガス・腐食性ガス雰囲気中や、引火性流体では使用しないでください。本製品は防爆仕様ではありませんので爆発事故を発生されるおそれがあります。

⚠ 注意	
⃠	● バルブが振動その他の外力を受け、機能を阻害するおそれのある場所には設置しないでください。やむを得ずそのような場所に設置する場合は、防振措置などを施してください。 ● 常時、水・流体などがアクチェータにかかる雰囲気での使用はしないでください。
❗	● 塩害・雪害・凍結などのおそれがある場合は、それらの防護措置を施してください。 ● 据付けに関してはカバー一部の取外し、手動操作、ならびにメンテナンス用スペースを確保してください。 ● 周辺機器などから輻射熱を受ける場合は、シールド板などで保護対策を施してください。 ● 通路に面した場所など、通行者との接触が予測される場所に設置する場合は、囲いなどの防護措置を施してください。 ● 上記環境下において使用される場合はカバーなどで保護してください。 ● 周囲温度は、-10℃～+50℃の範囲を維持してください。 ● 周囲温度が 0℃以下の場合、結露等による凍結防止のため、スペースヒータを使用してください。また多湿下にて結露が予想される場合もスペースヒータを使用してください。周囲温度が高温になりますと部品の劣化を早め、寿命が短くなります。必ず周囲温度 50℃以下で使用してください。

(3) 屋外設置環境上の注意

⚠ 注意	
⃠	● 直射日光、直接雨水が当たる場所には設置しないでください。これらの環境下に設置しなければならない場合は、その防護措置を施してください。 ● 雨水が溜まり、水没する可能性のある場所には設置しないでください。

5. 配管工事

⚠ 注意	
⃠	● アクチェータ内部に水が浸入する可能性のある、下向きのバルブ取付けは行わないでください。配管可能な取付け姿勢は、配管に対し正立から水平までの姿勢で設置してください。(下向きには配管しないでください。) ● アクチェータに無理な荷重を掛けたり、作業時に足場にすることは絶対しないでください。 ● バルブとアクチェータは、組立・調整済のため組替えは行わないでください。作動不良や弁座漏れなどの事故発生の原因となります。 ● 電動機が共振を起こす環境下での使用は行わないでください。基板電子部品及びバルブ本体が破損する恐れがあります。 電動機の共振がみられる場合はサポート金具の設置を行い、製品の共振周波数を高くする措置をとってください。サポート金具はお近くの弊社営業所へご用命ください。

実際の配管工事にあたりましては、下記の取扱説明書をお読みいただき、適切に行ってください。

・KJ-2009「DJ 型バタフライ弁」
・KJ-2011「HRDJ 型バタフライ弁」
・KJ-1001「フローティング型ボール弁[フランジ形]」
・KJ-1020「ステンレス鋼製ラムダポートバルブ[フランジ形]」
・KJ-2007「UB 型バタフライ弁[ウエハー形]」

6. 配線工事

端子台への配線は「1.4 基板 (2) 端子台配線図」を参照ください。
コントロールボックス電線管口には標準で G1/2 のねじが 2 口設けてあります。

本製品は下記の IEC 規格に準拠し、耐ノイズ性試験を行い製品の安全性を確認しております。
実際の使用環境が次頁の規格に合致されていることをご確認いただくと共に、規格に定められた環境を越えないようにご使用ください。

・IEC61000-4- 2 静電気放電試験
・IEC61000-4- 4 バースト試験(電源ライン及び信号ライン)
・IEC61000-4- 5 雷サージ試験
・IEC61000-4-11 電源電圧瞬停試験

⚠ 警告	
⃠	● 本製品の改造は絶対に行わないでください。改造すると機能を損ねます。 ● 電源が入った状態での配線工事は絶対に行わないでください。また、通電作動時にアクチェータカバーを外さないでください。感電事故を発生させるおそれがあります。 ● 雨水のかかる状況下で配線工事は行わないでください。感電事故を発生させるおそれがあります。 ● カバーが開いた状態で通電し配線端子になどに触れると感電事故のおそれがあります。 ● 接続電線類を無理に引っ張らないでください。配線が外れ感電事故を発生させるおそれがあります。アクチェータと電源の配線は、たるみを持たせて配線してください。 ● AC ライン線間への絶縁耐圧検査は絶対にしないでください。ヒューズが切れるばかりでなく、短絡事故を引き起こし、火災・感電等を引き起こします。
❗	● コードコネクタ、配線管コードグランド、コントロールボックスコード引込み部のシールを確実に行ってください。シールが不完全ですと、アクチェータ及びコントロールボックス内部に水分が浸入し漏電事故を引き起こす危険性があるばかりでなく、アクチェータ及びコントロールボックス内が腐食し作動不良などの事故を発生させるおそれがあります。 ● 配線作業終了後は、必ずコントロールボックスのカバーを元通りねじ止めしてください。

⚠ 注意	
⃠	● 電力ケーブルと信号ケーブルの平行配線はしないでください。電力ケーブルに発生したノイズ(雷サージ等)が信号ケーブルに誘起され内部配線を破壊する恐れがあります。 ● コントロールボックスのカバーはガスケットを装着しています。このガスケット及びガスケット接触面に傷などを付けないでください。傷を付けるとシール性能を損ねます。
❗	● 本製品の電源には、AC100V と AC200V 仕様があります。製品と使用電源が合致していることを確認してください。 ● 配線工事は、漏電・短絡事故が発生しないよう正しく結線してください。 ● 配線完了後、動力盤内で絶縁耐圧検査を行う場合は、下記に示す絶縁抵抗検査のみ行ってください。本製品の電源回路内には電子回路の保護を目的としたサージ保護素子が電源ラインとアース間に接続されているため、過度な電圧による耐圧試験では漏れ電流が生じます。 ＜絶縁抵抗検査の推奨方法＞ ・ 使用機器:絶縁抵抗計(メガオームテスター) ・ 検査電圧:DC500V ・ 検査部位:供給電源用端子台(端子台⑪～⑭番端子一括または各線)⇔筐体(きょうたい)金属部間

7. 手動操作

アクチェータはカバー上部に手動操作ハンドルを標準装備しております。手動操作はハンドルを引上げて操作する方法です。
配管の耐圧検査や、停電時にバルブの開閉操作を行うことが出来ます。

⚠ 警告
● 手動操作は、必ず電源を断ってから行ってください。電源が供給された状態で操作すると、人身事故や機器を損傷する恐れがあります。

⚠ 注意
● アクチェータにはストッパーが内蔵されておりストッパーが当たった位置でハンドル操作が重くなります。この状態で無理にハンドルを回転しないで下さい。無理に回転させますとアクチェータ内部部品を保護するためにハンドルに設けた安全機構がはたらき、ハンドルが空回りするようになります。一度安全機構が作用したハンドルは使用できません。交換が必要になりますので十分注意してください。
● 手動操作の状態では電動操作はできません。電動への復帰を行ってから電動操作を行ってください。 ● 手動操作で使用した六角棒スパナなどは必ず取り除いてから電動操作を行ってください。 ● カバーが均一に締められていることを確認してください。カバーが片締め状態にあると、インターロックスイッチが不安定となり電動操作不能となります。

手動操作手順(アクチェータが正立状態の場合を表しています。)

① 電動状態

カバー上面部のハンドル位置は左図の位置にあります。
(電動時はハンドルが伴回りしません)

② 電源を断ちます。

アクチェータ内蔵のインターロックスイッチはあくまでも安全操作のための装置です。手動操作時は必ず電源を断ってから行ってください。

③ ハンドルを引上げます。

ハンドルを左右に回しながら上に引上げます。ハンドルを完全に引上げた状態では、ハンドル根元部には写真に示すようにカバー部に赤色の帯マーク表示が現れます。赤色帯マーク表示が現れるまで確実にハンドルを引上げてください。

④【ハンドルを手で直接操作する場合】

ハンドルを手に持ち回転させます。アクチェータにはストッパーが内蔵されており、ストッパーに当たった位置でハンドル操作が重くなります。この状態で無理にハンドルを回転させないで下さい。無理に回転させますとアクチェータ内部部品を保護するためにハンドルに設けた安全機構が作用し、ハンドルが空回りするようになっています。
一度安全機構が作用したハンドルは使用できません。

・ハンドル回転方向
ハンドル右回り(時計回り)　⇒　バルブ閉方向
ハンドル左回り(反時計回り)　⇒　バルブ開方向

・ハンドル回転数
バルブを全閉～全開まで操作する場合のおおよそのハンドル回転数は下記のとおりです。
EXD-2 / 約50回転
EXD-3 / 約45回転
EXD-4 / 約76回転

⑤【ハンドルを六角棒スパナで操作する場合】

ハンドルには下記2種類の六角棒スパナを差し込む六角穴が設けてあります。六角棒スパナを六角穴の底に突き当たるまで差込んで回す事によりバルブの操作が可能です。

・六角対辺寸法

EXD-2　:4mm(M5用) または 5mm(M6用)
EXD-3,4　:5mm(M6用) または 6mm(M8用)

六角棒スパナで操作する場合は、ゆっくり操作してください。アクチェータにはストッパーが内蔵されており、ストッパーが当たった位置でハンドル操作が重くなります。この状態で無理にハンドルを回転させないで下さい。無理に回転させますとアクチェータ内部部品を保護するためにハンドルに設けた安全機構が作用し、ハンドルが空回りします。一度安全機構が作用したハンドルは使用できません。ハンドルの交換が必要になります。

⑥ 電動への復帰

ハンドルをカチッと音がするまで下に押込みます。
この状態で、アクチェータに電源が供給された場合、電動操作が可能となります。
カバーが均一に締められている事を確認してください。カバーが片締め状態にあると、インターロックスイッチが不安定となり電動操作不能となります。

8. 自動運転

8.1.自動運転前の確認項目

⚠ 警告	
⃠	● 通電動作時に、アクチェータとバルブを分離することは絶対に行わないでください。アクチェータまたはバルブを破損させ事故を発生させるおそれがあります。

自動運転に入る前に下記項目の点検を行ってください。

(1) 設置環境

「4. 設置環境」に従い設置環境の点検を行ってください。

(2) 制御信号

入力信号ラインはノイズ対策が施されていることを確認してください。分解能に相当するノイズ(0.08mA, 0.02V 程度)が入力信号ラインに印加されますと、ノイズにより誤動作する可能性があります。

(3) 配線工事

「6. 配線工事」に従い、配線・電線管接続部の点検を行ってください。

(4) 手動操作の確認

「7. 手動操作」に従い手動にて全開・全閉の動作がスムーズに行えることを確認してください。

(5) 電源

本アクチェータが仕様と合致していることを確認してください。

(6) 電源の投入、制御信号の入力

電源・制御信号を入力し、異常がないことを確認してください。

⚠ 注意	
⚠	● 制御信号が入力されていない状態で電源を投入すると、アクチェータは入力信号"断"時動作で設定されたモード(全開動作/停止/全閉動作)となり、バルブが動作する場合がありますので十分注意してください。
❗	● 基板の異常発熱・発煙・ヒューズの溶断などが発生した場合、すぐに電源を切断してください。

(7) 制御信号の増減によるバルブ動作方向の確認

任意の入力信号位置で停止後、制御信号を増減させ開閉方向が適切か確認してください。このとき、制御信号一定にもかかわらずバルブ開度が一定とならない場合、ノイズ等の影響を受けていることが考えられますので、「9.3.1 不感帯調整」に従い、不感帯を広げるか適切なノイズ除去処理を行ってください。

上記項目確認後、自動運転に入ってください。

⚠ 警告	
	● バルブ動作方向の確認を行う際、バルブポート内には絶対に手や物を差し込まないで下さい。自動開閉により、手や物を損傷する恐れがあります。

⚠ 注意	
	● 自動運転に入った後、バルブの動作を確認してください。 運転状態を確認し、制御状態に著しい反復動作を行っている状況が見られる場合には、調節計の設定を見直し、アクチェータの微調整を行ってください。 そのままの状態で使用された場合、寿命が著しく低下し、作動不良の原因となります。 ● 基板の異常発熱・発煙・ヒューズの溶断などが発生した場合、すぐに電源を切断し結線に誤りがないか確認してください。

8.2.代表的な使用方法

8.2.1 開度比例(逆作動)

入力信号の増加すると、バルブ開度が増加する方向に動作します。

※設定が標準出荷時の値であれば、アナログ入力信号を接続することで開度比例動作を行うことが出来ます。

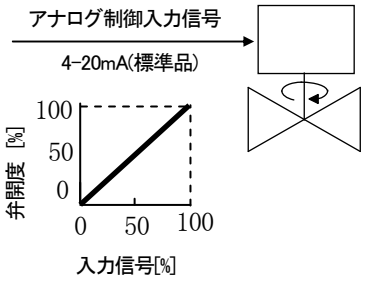


図 8-1 比例制御(逆作動)

●配線接続の確認項目

アナログ制御入力信 →制御端子台 33(+)番 35(-)番

8.2.2 開度比例(正作動)

入力信号が増加すると、バルブ開度が減少する方向に動作します。

※アナログ入力反転(Pr.04)を設定することにより、正作動になります。

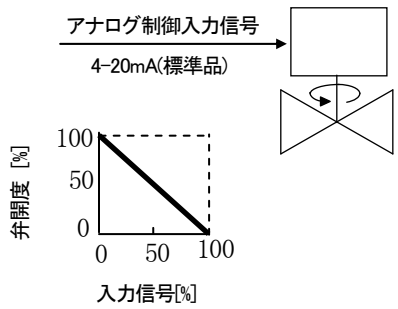


図 8-2 比例制御(正作動)

●主な設定の確認項目

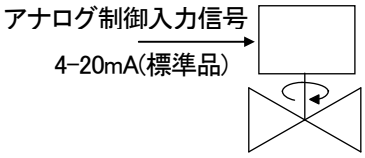
アナログ入力反転(Pr04) → 1:正作動

●配線接続の確認項目

アナログ制御入力信号 →制御端子台 33(+)番 35(-)番

8.2.3 Cv リニア制御

指令信号に対しバルブ容量係数 Cv 特性が直線的に変化するようにバルブ開度を制御します。



●主な設定の確認項目

流 量 特 性 → 1:Cv リニア制御
バルブ選択(Pr22) → 0:DJ 、1:HRDJ 、2:UVC
口径選択(Pr23) → 25A ～ 300A

●配線接続の確認項目

アナログ制御入力信 →制御端子台 33(+)番 35(-)

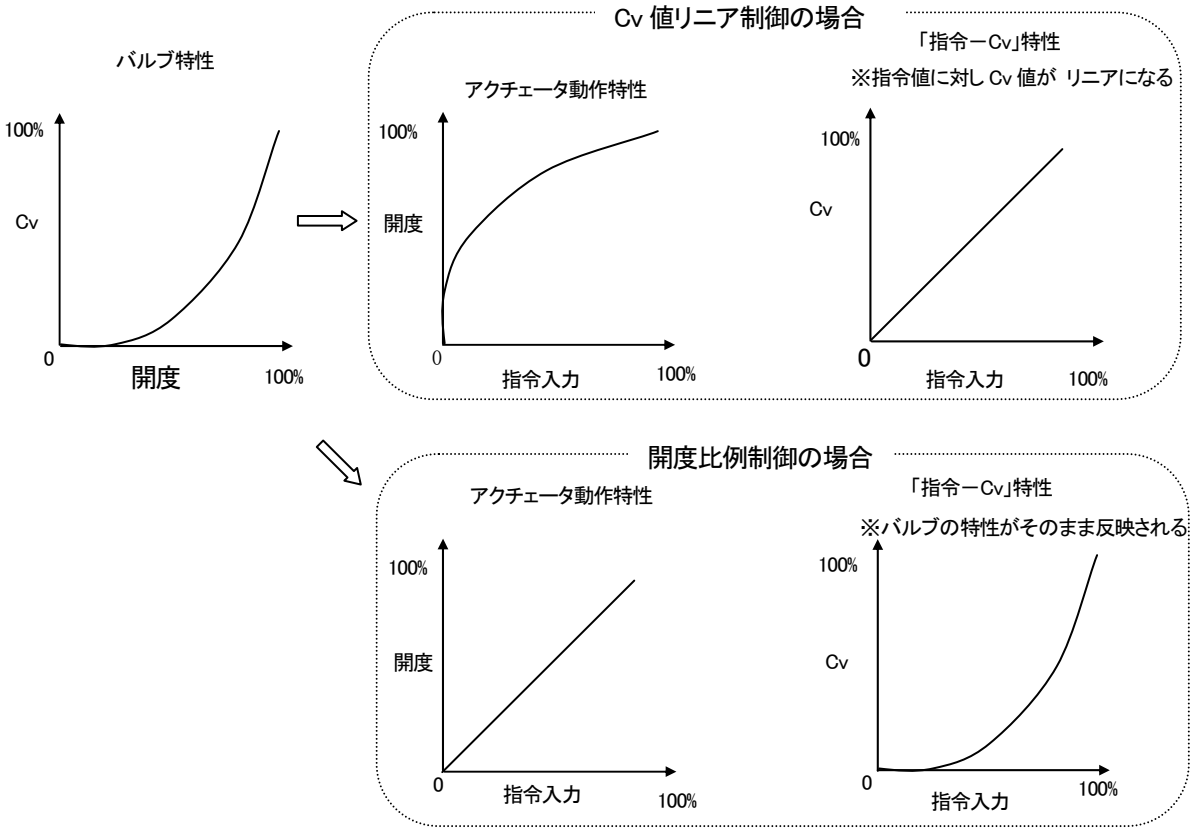


図 8-4 Cv リニア制御と開度比例制御

8.2.4 親子制御

バイパス運転分岐用の三方弁の代替として、2台のアクチェータを連動させて制御します。

図 8-3 Cv リニア制御時の接続

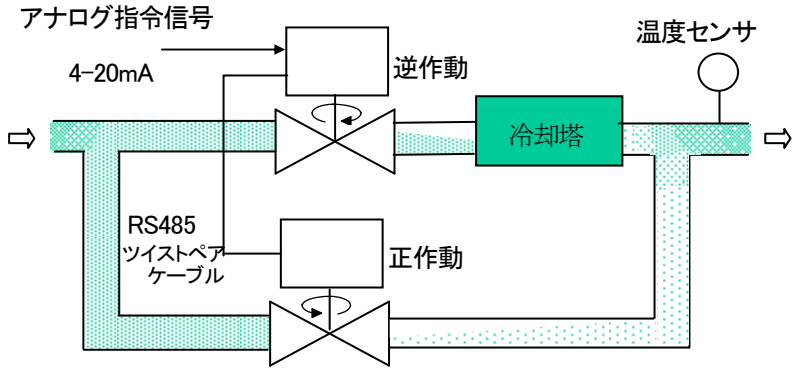


図 8-5 親子制御

親側

●主な設定の確認項目

指令信号切替え(Pr10)	→0:アナログ入力選択
RS485送信出力有効・無効(Pr11)	→1:有効
アナログ入力反転(Pr04)	→0:逆作動

※Cvリニア制御を行う場合は8.2.3Cvリニア制御の項目を併せて参照下さい！

●配線接続の確認項目

アナログ制御入力信号	→制御端子台 33(+)番 35(−)番
RS485通信信号	→制御端子台 27(+)番 29(−)番

子側

●主な設定の確認項目

指令信号切替え(Pr10)	→1:RS485 入力
RS485送信出力有効・無効(Pr11)	→0:無効
アナログ入力反転(Pr04)	→1:正作動

※Cvリニア制御を行う場合は8.2.3Cvリニア制御の項目を併せて参照下さい！

●配線接続の確認項目

RS485通信信号	→制御端子台 27(+)番 29(−)番

8.2.5 スプリットレンジ

RS485 通信機能を使用し、スプリットレンジで使用することができます。

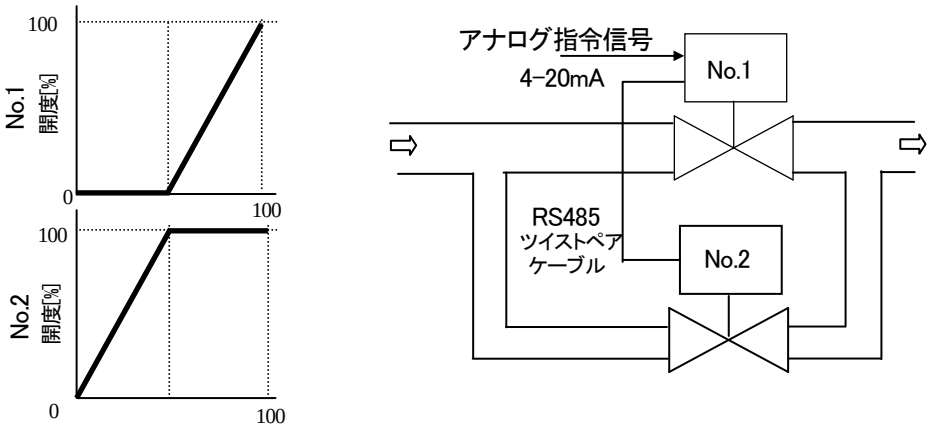


図 8-6 スプリットレンジ

No.1 側

●主な設定の確認項目

指令信号切替え(Pr10)	→ 0:アナログ入力選択
RS485送信出力有効・無効(Pr11)	→ 1:有効
アナログ入力ゼロ調整(Pr05)	→ 50 [%]
アナログ入力傾き調整(Pr06)	→ 200 [%]

●配線接続の確認項目

アナログ制御入力信号	→制御端子台 33(+)番 35(–)番
RS485通信信号	→制御端子台 27(+)番 29(–)番

No.2 側

●主な設定の確認項目

指令信号切替え(Pr10)	→ 1:RS485 選択
RS485送信出力有効・無効(Pr11)	→ 0:無効
アナログ入力ゼロ調整(Pr05)	→ 0 [%]
アナログ入力傾き調整(Pr06)	→ 200 [%]

●配線接続の確認項目

RS485通信信号	→制御端子台 27(+)番 29(–)番

8.3 遠隔操作モード

制御信号端子からの「開」「閉」無電圧接点信号により、バルブを開閉することができます。

8.3.1 遠隔操作モードの準備

遠隔操作モードは下記端子を接続することにより、利用できます。

信号名称	端子番号	信号形態	用途
遠隔操作入力[有効]	26	無電圧接点 ※コモン(24)と併用	遠隔モードを有効にする
遠隔操作入力[開]	28	無電圧接点 ※コモン(24)と併用	アクチェータを開動作させる
遠隔操作入力[閉]	30	無電圧接点 ※コモン(24)と併用	アクチェータを閉動作させる
遠隔操作入力[コモン]	24	ー	ー

8.3.2 遠隔操作モードの運転

[手順]

①[有効](26) - [コモン] (24)端子間をショートすることにより、遠隔操作モードが有効になります。

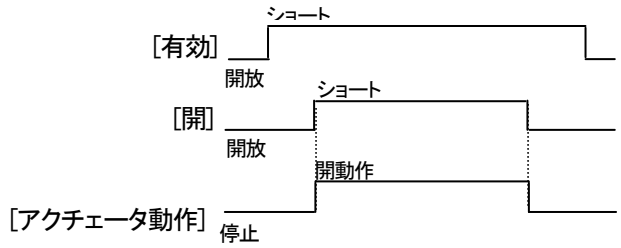
※アナログ指令信号が入っていても、遠隔操作[有効](26) - COM (24) 間をショートすると遠隔操作モードが優先されます。また、遠隔操作モードが有効でも、パネル操作モードが優先されます。

優先度[低] 優先度[高]

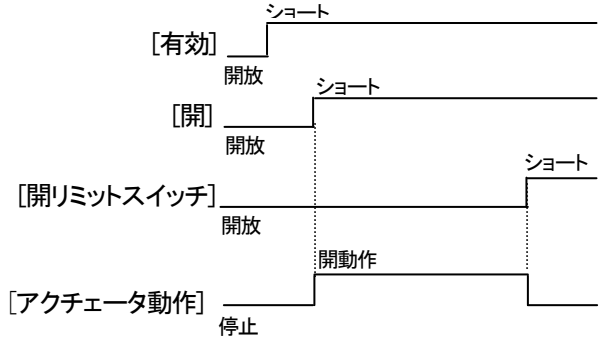
自動運転(アナログ指令による) ＜ 遠隔操作モード ＜ パネル操作モード

② [開](28) -[コモン](24) 又は [閉](30) -[コモン](24) をショートすると、ショートしている間だけ、アクチェータが「開」「閉」動作します。[開](28) -[コモン](24) 又は [閉](30) -[コモン](24) を開放したときに、アクチェータ開度が中間位置の場合、アクチェータはその位置に停止します。遠隔操作入力がショートしている状態で、全閉または全開位置に到達した場合は指令が入力されたままの状態でも、それぞれのリミットスイッチにより停止します。

●中間位置で停止させる場合



●全開リミット位置に到達した場合



9. 各種設定・調整方法

9.1 概要

EXD アクチェータには以下の5つのモードがあります。ただし、④任意特性設定モードは③設定モードにて流量特性を任意設定に選択した場合のみ有効となりますので、通常は④任意特性設定モードを除いた4つのモードとなります。

① 開度表示モード :バルブ開度をパーセント表示します。(電源投入時のモード)
② パネル操作モード :パネルの操作ボタンにてバルブを動かす事ができます。
③ 設定モード :初期設定を行います。
④ 任意特性設定モード :入力信号に対するバルブ開度の特性を任意の値に設定します。
(信号0%時は開度0%で、信号が増加するごとに、バルブ開度が増加する特性に限定されます。また、③設定モードにて、流量特性を任意設定にした場合のみ有効となります。)
⑤ エラー表示モード :過去4回分の入力信号"断"発生履歴を表示します。
(エラー履歴を使用する場合は一度履歴クリア操作を行ってください。)

※ 電源投入後は、開度表示モードとなり、「MENU」キーを押すごとにモードが切り替わります。

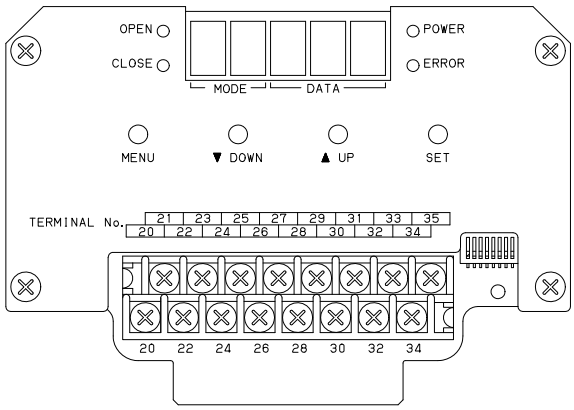


図 9-1 操作パネル

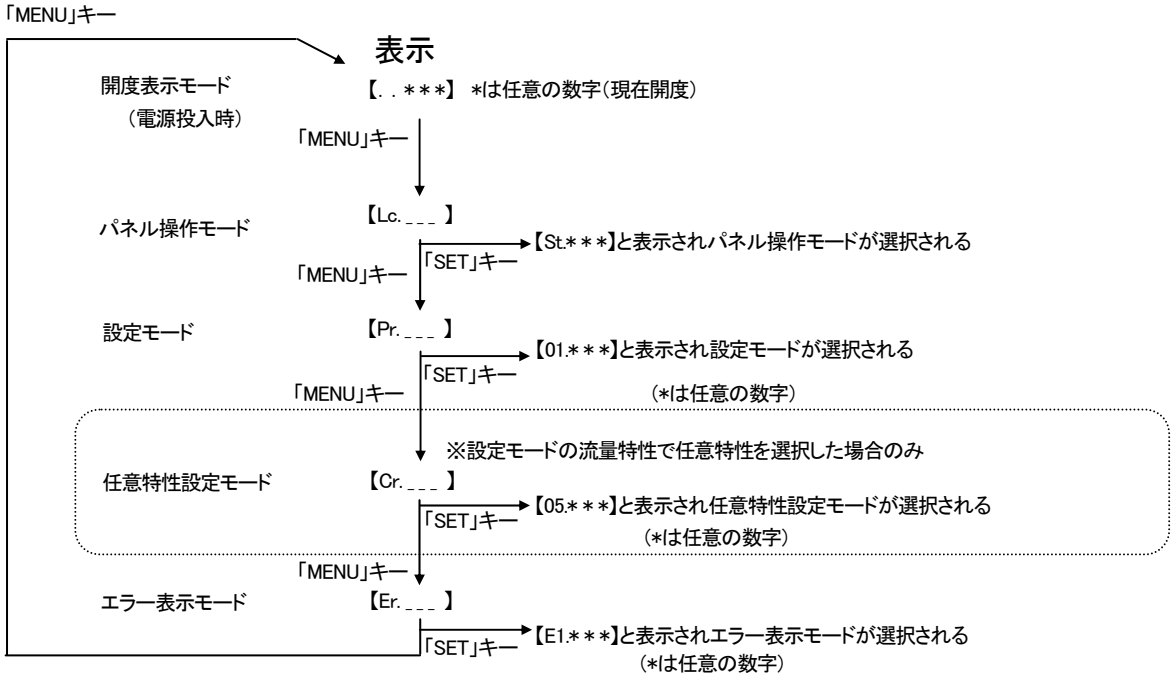


図 9-2 各モードの切替え

9.2 パネル操作モード

「DOWN」キー、「UP」キーを押している間だけ、バルブを閉、開方向に動作させることが出来ます。

パネル設定モードを選択した場合、アナログ入力信号の値に無関係にバルブが動作し、パネル設定モードから他のモードに切り替わったときに、アナログ入力信号の値にバルブが動作します。

[動作手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)
2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)
3 「SET」キーを押すと、『パネル操作モード』が選択されます。
4 「DOWN」キーを押している間だけ、バルブが閉方向に動作し、「UP」キーを押している間だけ、バルブが開方向に動作します。
5 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

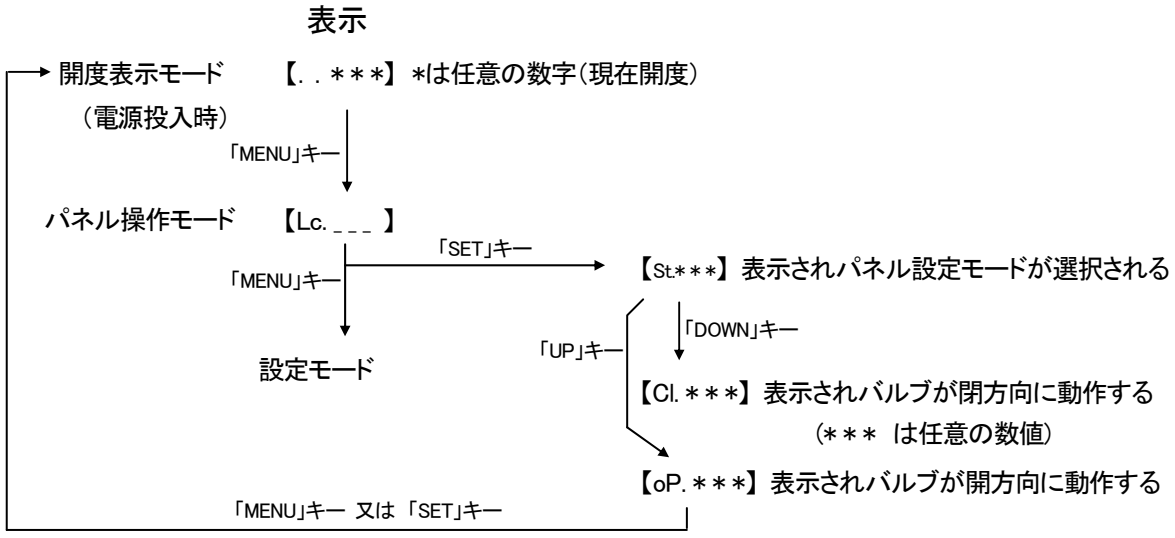


図 9-3 パネル操作モード

9.3 設定モード

⚠ 警告	
⃠	● 設定変更が確定すると即座に動作に反映します。設定変更により、変更直後にバルブが動作することがありますので、設定中におきましても、駆動部には手や物を近づけないでください。

設定モードでは、以下の設定を行うことが出来ます。

表 9-1 初期設定

設定番号	項目	初期値	設定値	設定内容
01	不感帯選択	10	5	±0.5%以内
			10	±1%以内
			15	±1.5%以内
			20	±2%以内
			25	±2.5%以内
			30	±3%以内
			35	±3.5%以内
			40	±4%以内
02	入力信号"断"時動作	0	0	停止
			1	全閉
			2	全開
			3	無効
03	入力信号"断"判定値	14	5～50%	14% ≒ 2.8mA(4-20mA 時)
04	アナログ入力反転選択	0	0	逆作動
			1	正作動
05	アナログ入力ゼロ調整	0	-15～70%	
06	アナログ入力傾き調整	100	30～300%	
07	アナログ出力正逆選択	0	0	バルブ開度増加で信号増加
			1	バルブ開度減少で信号増加
08	アナログ出力ゼロ調整	0	-50～50%	
09	アナログ出力傾き調整	100	30～300%	
10	指令信号切替え	0	0	アナログ
			1	RS485
11	RS485 送信出力有効・無効	0	0	無効
			1	有効
12	スピード切替位置設定1	30	1～99%	
13	スピード切替位置設定2	60	1～99%	
14	開動作速度設定1:全閉～切替位置 1	0	0～9	
15	開動作速度設定2:切替位置 1～切替位置 2	0	0～9	
16	開動作速度設定 3:切替位置 2～全開	0	0～9	
17	閉動作速度設定1:全閉～切替位置 1	0	0～9	
18	閉動作速度設定2:切替位置 1～切替位置 2	0	0～9	
19	閉動作速度設定 3:切替位置 2～全開	0	0～9	
20	未定義	0	-	
21	流量特性	0	0	開度比例特性
			1	Cv リニア特性
			2	任意特性
22	バルブ選択	0	0	DJ
			1	HRDJ
			2	UVC
			3	UB

設定番号	項目	初期値	設定値	設定内容
23	口径選択 (22.バルブ選択の設定により、 選択不可能な口径があります)	50	25	25A
			32	32A
			40	40A
			50	50A
			65	65A
			80	80A
			100	100A
			125	125A
			150	150A
			200	200A
			250	250A
			300	300A
80	アナログ出力補正(4mA 側)	0	−10～10	補正値 1 あたり約 0.08mA
81	アナログ出力補正(20mA 側)	0	−10～10	補正値 1 あたり約 0.08mA
99	ソフトバージョン表示			
At	オートチューニング	- - -	000	待機状態
			001	オートチューニング開始

DJ
HRDJ
UVC
UB

9.3.1 不感帯調整

指令信号がゆらぎ、ハンチング動作を起こす場合は不感帯を調整することにより、ハンチングを抑制することができます。

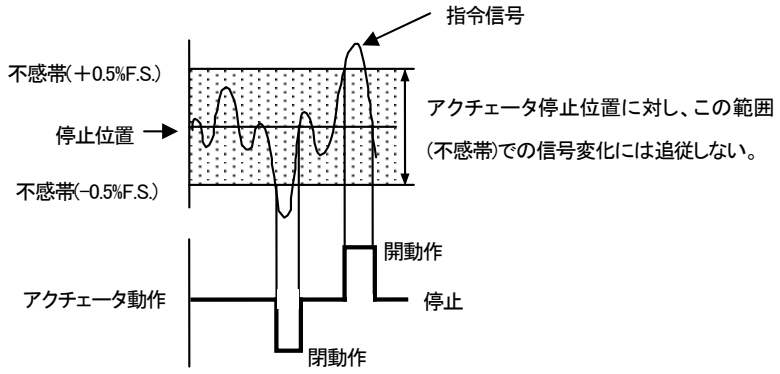


図 9-4 不感帯

[設定番号] Pr.01

[選択値] 5(±0.5%), 10(±1.0%), 15(±1.5%), 20(±2.0%), 25(±2.5%),
30(±3.0%), 35(±3.5%), 40(±4.0%)

[設定手順]

1 電源投入時に『開度表示モード』となります。

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号1のデータが表示されます。

例:設定番号1 設定値1．0%の場合

【0 1.0 1 0 】
↑ ↑
設定番号 設定値

※ 設定番号1の場合、設定値は 10倍の値で表示されます。

5 設定番号が 【0 1 . ＊＊＊ 】 (*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊で表した部分)が点滅します。

6 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。

7 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

8 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.2 入力信号“断”判定、及び、入力信号”断”判定値

【DC4-20mA,DC1-5/2-10V 時のみ】

アナログ入力信号が設定値(Pr.03)より低くなった場合、入力信号″断″時動作設定(Pr.02)で指定された動作（全閉、停止、全開）を行い、外部へ警報信号を出力します。入力信号が復帰すれば警報信号を取り消し、自動的に通常運転に戻ります。「指令信号切替(Pr.10)」で「1:RS485 入力」とした場合もこの設定は無効となります。

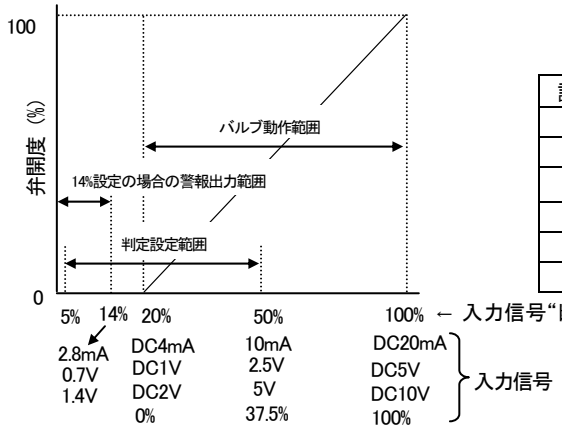


図 9-5 入力信号”断”判定動作

表 9-2 信号”断”設定と入力信号値

※ 誤差±3%（フルスケールに対して）

設定値[%]	DC4-20mA	DC1-5V	DC2-10V
5	1.0	0.25	0.5
14	2.8	0.7	1.4
15	3	0.75	1.5
20	4	1	2
25	5	2	2.5
50	10	2.5	5

[設定番号] Pr.02 （入力信号”断”時動作） / Pr.03（入力信号”断”判定値）

[選択値:Pr.02] 0:停止 1:全閉 2:全開 3:無効

[選択値:Pr.03] 5～50%（ステップ 1%）

[設定手順]

1 電源投入時に『開度表示モード』となります。

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。（パネル操作モード）

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。（設定モード）

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを一回押すと設定番号2のデータが表示されます。（※Pr.03 のみ変更する場合は手順 9 へ）

6 設定番号が【0 2 . ＊＊＊ 】（*印は任意の数値） と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が変わりますので、設定したい値に選択します。

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。（Pr.02 設定完了）

9 ここで、「UP」キーを一回押すと設定番号3のデータが表示されます。（Pr.03 設定開始）

10 設定番号が【0 3 . ＊＊＊ 】（*印は任意の数値） と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が点滅します。

11 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が変わりますので、設定したい値に選択します。このとき、「DOWN」又は「UP」キーを押し続けると値が10ずつ変化します。

12 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。（Pr.03 設定完了）

13 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.3 アナログ入力反転選択

指令信号に対する弁開度の動作が変わります。

(逆作動:指令信号増加でバルブ開度増加、正作動:指令信号増加でバルブ開度減少)

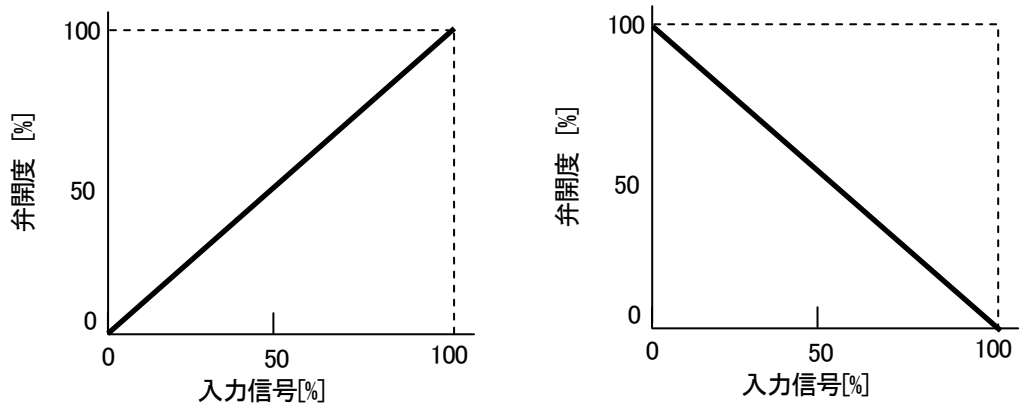


図 9-6 バルブ動作

[設定番号] Pr.04

[選択値] 0:逆作動 1:正作動

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号4のデータを表示します。

※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。

設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【0 4 . * * * 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(* * * で表した部分)が点滅します。

6 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(* * * で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。

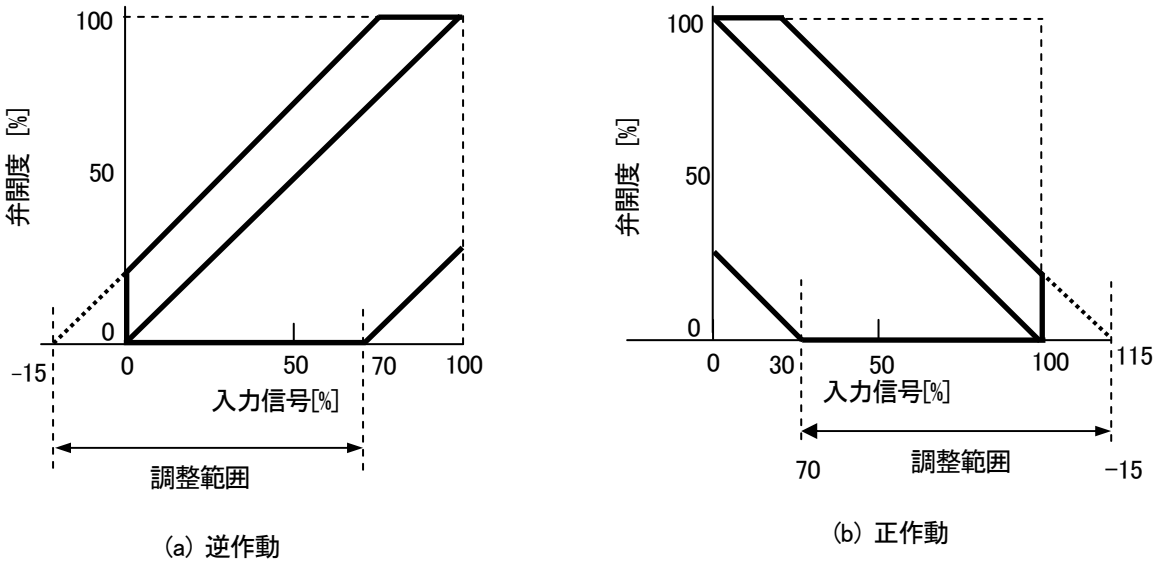
7 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

8 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.4 アナログ入力ゼロ調整

アナログ入力信号のゼロ調整を行います。関連項目として、アナログ入力反転選択(設定番号4)により指令信号に対する弁開度の動作が変わります。

（逆作動:バルブ開度増加で出力信号増加、正作動:バルブ開度減少で出力信号増加）



(a) 逆作動　　(b) 正作動

図 9-7 アナログ入力信号ゼロ調整

[設定番号] Pr.05

[選択範囲] -15%～70% (ステップ 1%)

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号 5 のデータを表示します。

※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。

設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【0 5 . ＊＊＊ 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。このとき、 「DOWN」又は「UP」キーを押し続けると値が10ずつ変化します。

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.5 アナログ入力傾き調整

アナログ入力信号に対する弁開度動作の傾きを調整します。関連項目として、正逆指令反転(設定番号4)により指令信号に対する弁開度の動作が変わります。

（逆動作:指令信号増加でバルブ開度増加、正動作:指令信号増加でバルブ開度減少）

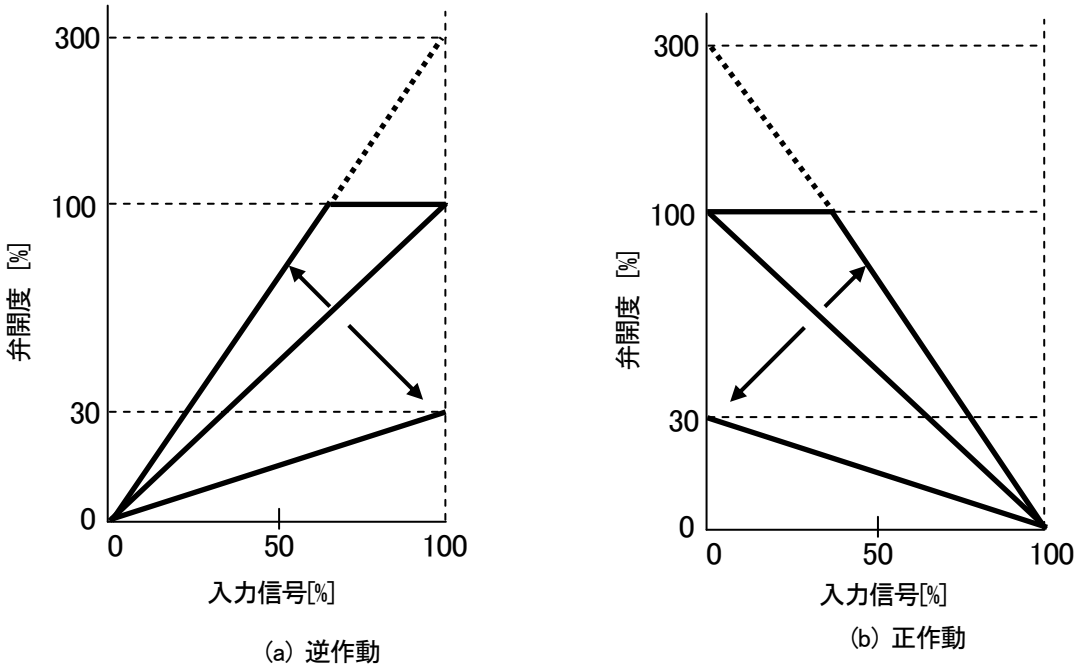


図 9-8 アナログ入力傾き調節

[設定番号] Pr.06

[選択範囲] 30%～300% （ステップ 1%）

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号 6 のデータを表示します。

※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。

設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【0 6 . ＊＊＊ 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。このとき、「DOWN」又は「UP」キーを押し続けると値が10ずつ変化します。

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.6 アナログ出力反転選択

バルブ開度に対するアナログ出力の動作が変わります。

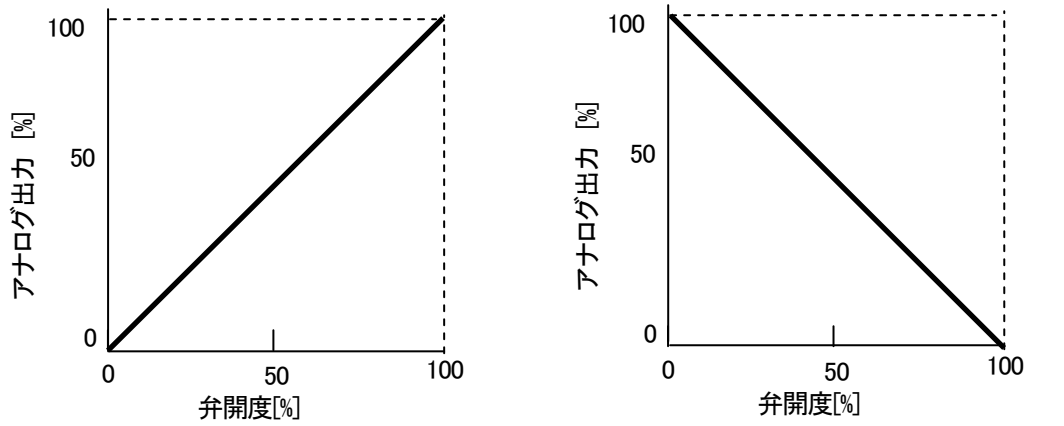


図 9-9 アナログ出力反転選択

[設定番号] Pr.07

[選択値] 0:弁開度増加でアナログ出力増加

1:弁開度増加でアナログ出力減少

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。
『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号7のデータを表示します。
※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。
設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号 99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【0 7 . ＊＊＊ 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。

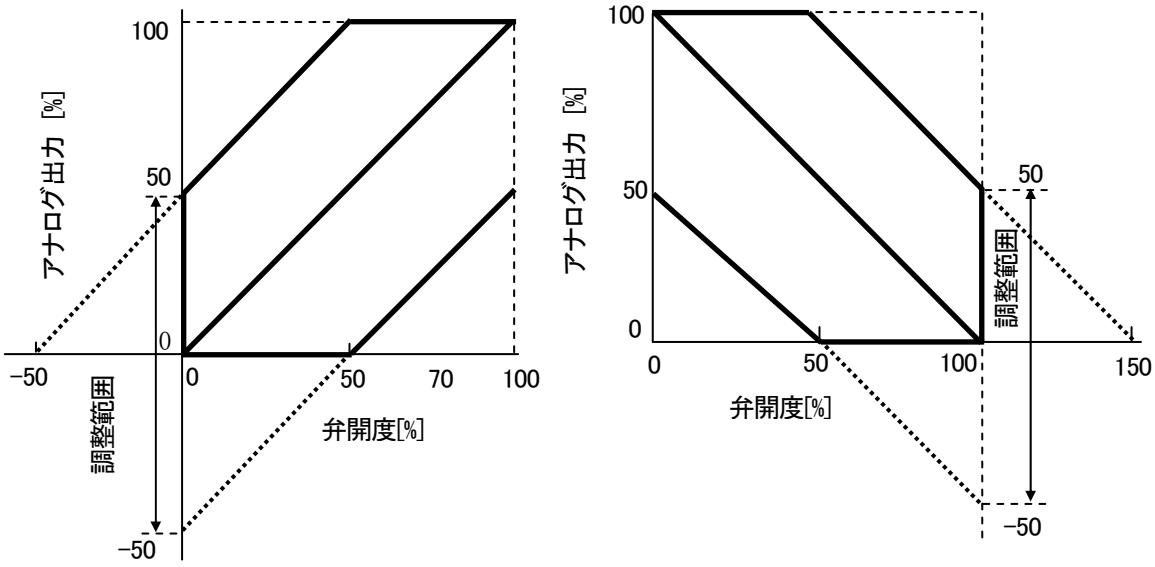
8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.7 アナログ出力ゼロ調整

アナログ出力信号のゼロ調整を行います。関連項目として、アナログ出力反転選択(設定番号7)によりバルブ開度に対するアナログ出力の動作が変わります。

設定番号 7(0:弁開度増加でアナログ出力増加、1:弁開度増加でアナログ出力減少)



(a) 弁開度増加でアナログ出力増加　　(b) 弁開度増加でアナログ出力減少

図 9-10 アナログ出力ゼロ調整

[設定番号] Pr.08

[選択範囲] −50%～50% (ステップ 1%)

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号8のデータを表示します。

※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。

設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【0 8 . ＊＊＊ 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊ ＊ ＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。このとき、「DOWN」又は「UP」キーを押し続けると値が10ずつ変化します。

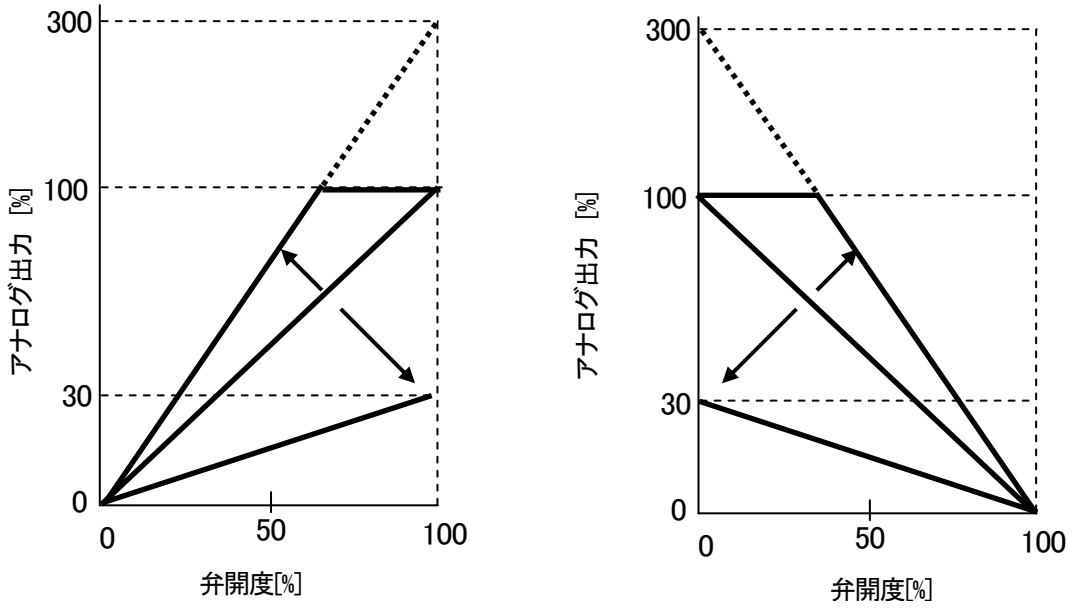
8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.8 アナログ出力傾き調整

アナログ出力信号に対する弁開度動作の傾きを調整します。関連項目として、アナログ出力反転選択(設定番号7)により指令信号に対する弁開度の動作が変わります。

設定番号7(0:弁開度増加でアナログ出力増加、1:弁開度増加でアナログ出力減少)



(a) 弁開度増加でアナログ出力増加　　(b) 弁開度増加でアナログ出力減少

図 9-11 アナログ出力傾き調整

[設定番号] Pr.09

[選択範囲] 30%～300% (ステップ 1%)

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。
『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号9のデータを表示します。
※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。
設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【0 9.＊＊＊ 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。このとき、 「DOWN」又は「UP」キーを押し続けると値が10ずつ変化します。

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.9 指令信号切替え

指令信号をアナログ入力、またはRS485通信に切り替えるための設定です。RS485入力選択にした場合Pr.11の　送信出力有効・無効切り替えは無効になります。

指令信号がアナログ入力、RS485 入力のどちらに選択されているか LED 開度表示で確認する事ができます。

アナログ入力選択時の LED 開度表示 【　.　.　＊　＊　＊】（＊ は任意の数値）となります。

RS485入力選択時の LED 開度表示 【 __. __. ＊ ＊ ＊】

__ 表示が追加されます

[設定番号]　Pr.10

[選択値]　 0:アナログ入力選択　 1:RS485 入力選択

9.3.10 RS485 送信出力有効・無効切替え

RS485 出力の有効、無効を切替えます。RS485 出力を有効にした場合、アナログ入力信号から得た値をRS485 信号に変換し、常時定期的に、1秒ごとに RS485 シリアル信号で出力します。また、Pr.10 の指令信号切り替えを RS485 入力選択にした場合 Pr.11 の送信出力有効・無効切り替えは無効になります。他に、「13. アナログ入力の信号種別切替」に従い、ディップスイッチの設定を通信先と同じにする必要があります。

[設定番号] Pr.11

[選択値]　0:RS485 出力無効　 1:RS485 出力有効

※親子制御の場合

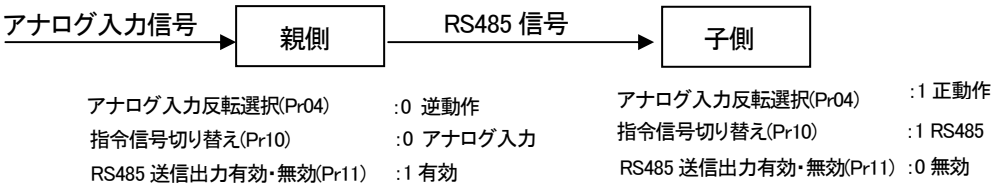


図 9-12 親子制御

[設定手順]

1 『開度表示モード』（電源投入時）

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。（パネル操作モード）

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。（設定モード）

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号1のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号10又は11のデータを表示します。

※設定番号が増加していくと 設定番号99 → 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。

設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【1 0.＊＊＊ 】または【1 1.＊＊＊ 】(*印は任意の数値) と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が変わりますので、設定したい値に選択します。

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。（設定完了）

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.11 スピード設定

全閉から全開までを3区間に区分し、全閉～範囲1設定値、範囲1設定値～範囲2設定値、範囲2設定値～全開にてそれぞれの区間で独立に開動作時、閉動作時の速度パターンを設定することができます。

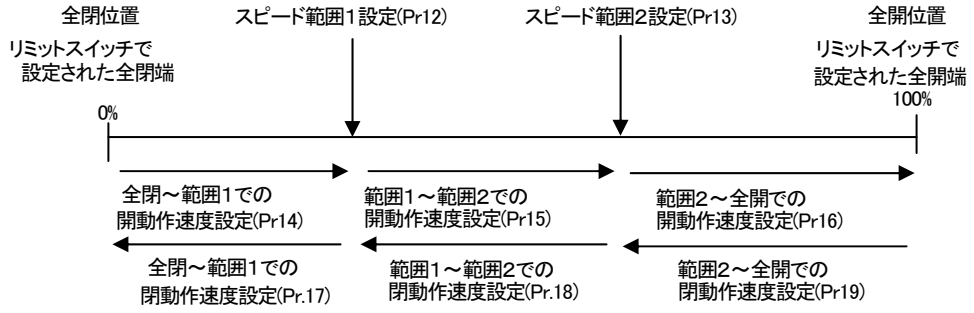


図 9-13 スピード設

速度パターンはバルブ開閉動作をインチング動作とし、休止時間を調節することにより、動作速度は図9-14 の様な、10パターンから選択可能となります。ただし、モータの動作・停止指令は下図の時間間隔となっておりますが、アクチェータ出力軸がイナーシャによりオーバーランすることがあるため、アクチェータ移動量は下図の動作時間の割合より多くなる傾向があります。

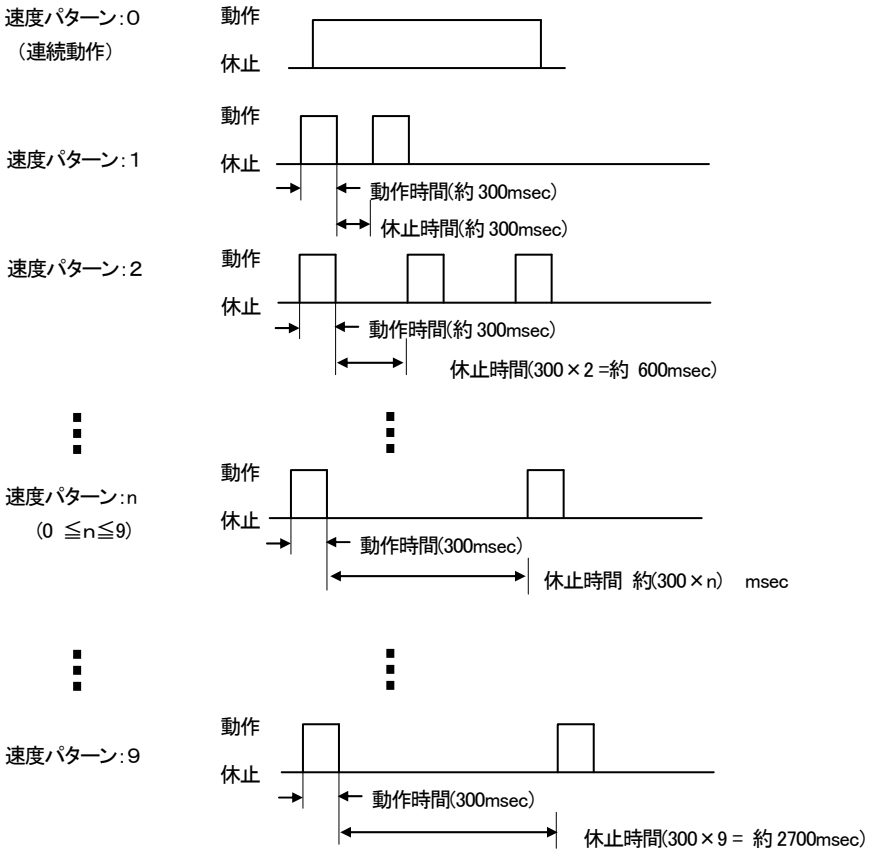


図 9-14(a) 速度パターン

Pr.12～Pr.19 により、スピード切替え範囲と開動作スピード、閉動作スピードを設定します。
まず、Pr.12,13 にてスピード切替位置を開度 1%から 99% までの間で設定します。次に Pr.14～Pr.19 にてそれぞれの動作速度パターンを設定します。

表 9-3 スピード設定の設定値と設定例

設定番号	設定項目	設定範囲	設定例
Pr.12	スピード切替位置設定 1	1%(全閉) ～ スピード範囲 2 設定未満	30%
Pr.13	スピード切替位置設定 2	スピード範囲 1 設定を越える値 ～ 99%(全開)	60%
Pr.14	開動作速度設定 1:全閉-切替位置 1	速度パターン 0(連続運転)～速度パターン 9	速度パターン 1
Pr.15	開動作速度設定 2:切替位置 1～位置 2	速度パターン 0(連続運転)～速度パターン 9	速度パターン 2
Pr.16	開動作速度設定 3:切替位置 2～全開	速度パターン 0(連続運転)～速度パターン 9	速度パターン 3
Pr.17	閉動作速度設定 1:全閉-切替位置 1	速度パターン 0(連続運転)～速度パターン 9	速度パターン 0
Pr.18	閉動作速度設定 2:切替位置 1～位置 2	速度パターン 0(連続運転)～速度パターン 9	速度パターン 0
Pr.19	閉動作速度設定 3:切替位置 2～全開	速度パターン 0(連続運転)～速度パターン 9	速度パターン 0

上記設定例では、開動作時全閉から開度 30%位置までは速度パターン1で動作し、開度 30%～60%までは速度パターン2で動作し、開度 60%～全開(100%)は速度パターン3で動作します。また閉動作時は常に速度パターン0(連続運転)します。

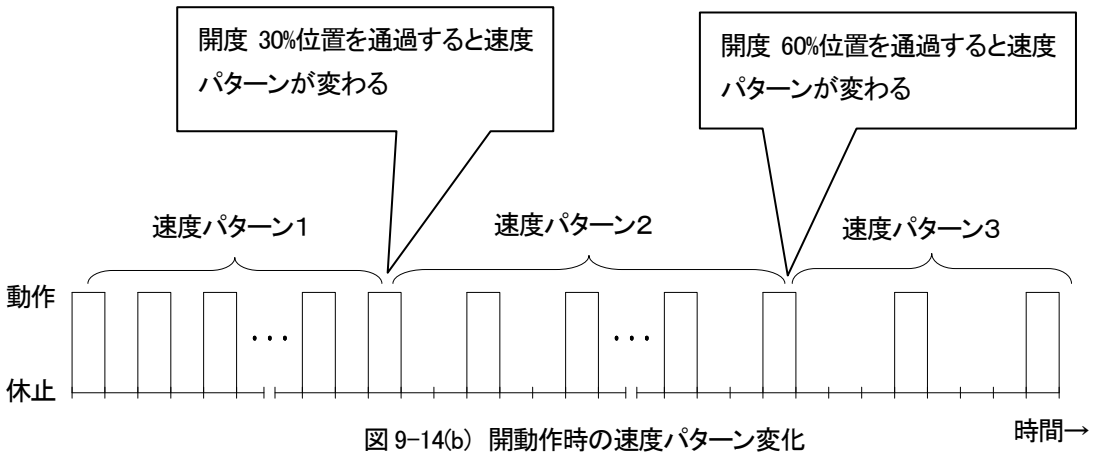


図 9-14(b) 開動作時の速度パターン変化

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)
2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)
3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)
4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。
『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。
5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、希望の設定番号(12～19)のデータを表示させます。
※設定番号が増加していくと 設定番号99 → 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。
設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 →・・・ となります。
6 変更する設定番号が表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値が点滅します。
7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値が変わりますので、設定したい値に選択します。
8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)
9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.12 流量特性選択

入力信号に対するアクチェータ動作特性を選択します。特性は開度比例特性、Cvリニア特性、任意特性から選択します。Cv リニア特性を選択した場合は、初期設定 Pr.22:バルブ選定,Pr.23:口径選択を設定する必要があります。また、任意特性を選択した場合は、設定モードを終了した後に、任意特性設定モード【Cr._ _ _ 】にて、指令信号に対するアクチェータ開度[%]を設定する必要があります。

・流量特性選択

[設定番号] Pr.21

[選択値] 0:開度比例特性 1:Cv リニア特性 2:任意特性

・バルブ選択

Cv リニア特性を選択した場合にバルブ型式を選択します。

[設定番号] Pr.22

[選択値] 0:DJ 1:HRDJ 2:UVC 3:UB

・口径選択

Cv リニア特性を選択した場合にバルブ口径を選択します。

[設定番号] Pr.23

[選択値] 25 ～ 300 (バルブ選択 Pr.22=0 の時 40～300 , Pr.22= 1 の時 50～250 ,
Pr.22=2 の時 25～125 , Pr.22=2 の時 50～200)

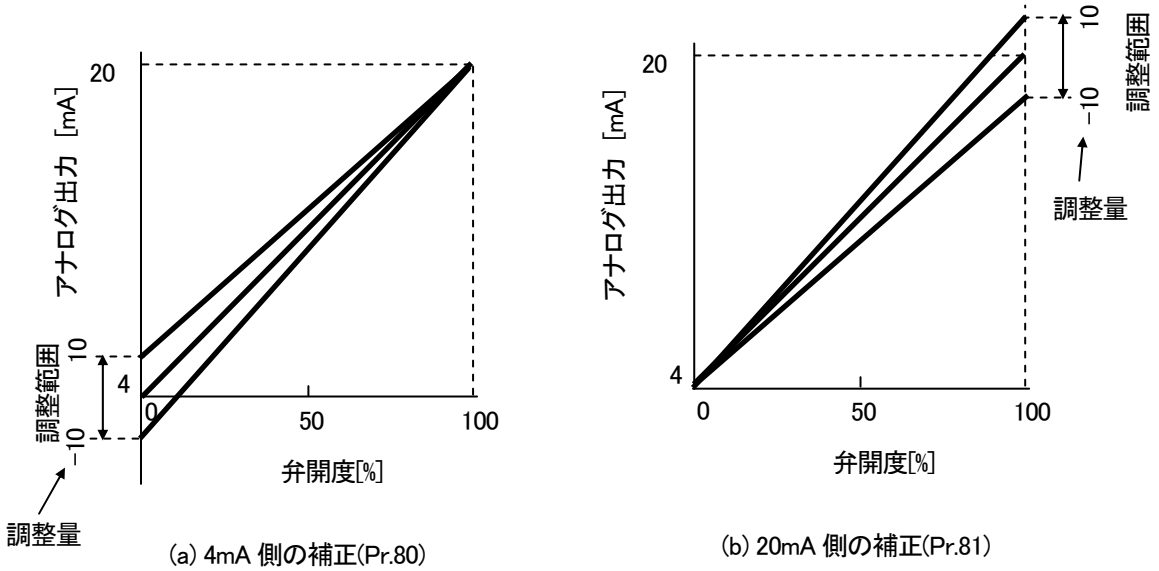
[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)
2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)
3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)
4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。
5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、希望の設定番号のデータを表示します。
※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。
設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。
6 変更する設定番号が表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値が点滅します。
7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値が変わりますので、設定したい値に選択します。
8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)
9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.13 アナログ出力補正

アナログ出力信号の電流値補正を行います。アナログ出力は出荷時±0.5mA 未満の誤差を許容しておりますが、本設定により、約 0.08mA 毎×(±10 段階)の微補正をすることができます。

補正量が増加する毎に、アナログ電流出力信号が増加し、補正量が減少するとアナログ電流出力信号が減少します。アナログ出力反転選択(設定番号7)を「1:弁開度増加でアナログ出力減少」にした場合は、図 9-15 の弁開度を示すグラフ軸の 0-100%を反転して読み替えてください。



(a) 4mA 側の補正(Pr.80)　　(b) 20mA 側の補正(Pr.81)

図 9-15 アナログ出力補正

[設定番号] Pr.80(4mA 側の補正) / Pr.81 (20mA 側の補正)

[選択範囲] -10～10 (ステップ 1: 約 0.08mA)

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。(設定モード)

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号80 又は 81のデータを表示します。

※設定番号が増加していくと 設定番号99→ 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。

設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。

6 設定番号が【80 .＊＊＊ 】(*印は任意の数値:設定80の場合) 又は【81 .＊＊＊ 】(設定81の場合)と表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊ ＊ ＊ で表した部分)が変わりますので、設定したい値に選択します。

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。(設定完了)

9 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.3.14 ソフトバージョン表示

設定番号 Pr.99 はソフトウェアバージョンを表示します。この項目は表示のみとなります。

9.3.15 オートチューニング

ギアボックス内の開度調整カムを再調整した場合、本設定により、入力信号に対するアクチェータの全閉、全開位置を再調整する必要があります。

[設定番号] At.
[選択値] 0:待機
1:オートチューニング開始

[設定手順]

1 『開度表示モード』(電源投入時)
2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)
3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)
4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。
5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号【At._ _ _】を表示させます。
※設定番号が増加していくと 設定番号99 → 設定番号 At → 設定番号1に戻ります。
設定番号1のときに「DOWN」キーを押すと設定番号 At → 設定番号99 → ・・・ となります。
6 【At._ _ _】が表示されたら、「SET」キーを押すと、【At.0 0 0】 と表示され、右3桁の設定値「0 0 0」が点滅します。
7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が「0 0 0」か「0 0 1」に変わりますので、「0 0 1」を表示させます。
8 「SET」キーを押すとオートチューニングが開始されます。
9 表示が【At. oP】 → 【At. cL】 → 【At. End】と変わり、【At. End】でオートチューニングが終了します。
※バルブが全開位置にある場合は【At. oP】 → 【At. cL】 → 【At. oP】 → 【At. cL】 → 【At. End】となります。
※オートチューニング終了時は必ず、【At. End】表示が出ることを確認してください。オートチューニング中に電源が供給されなくなった場合、また、[MENU]スイッチにより、強制的にオートチューニングモードを中断した場合は正しい調整が出来ていないため、再度設定手順に従い、オートチューニングを行う必要があります。
※オートチューニング中に【At.Err】表示が出た場合は、オートチューニングが正常に動作しなかったことを意味します。手動操作用ハンドルが自動の位置にあることを確認し、再度設定手順に従いオートチューニングを行ってください。

10 「MENU」キー、又は「SET」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.4 任意特性設定モード

入力指令信号に対するバルブ開度(0～100%)を設定します。入力指令増加に対し、バルブ開度が増加する特性のみ設定可能です。

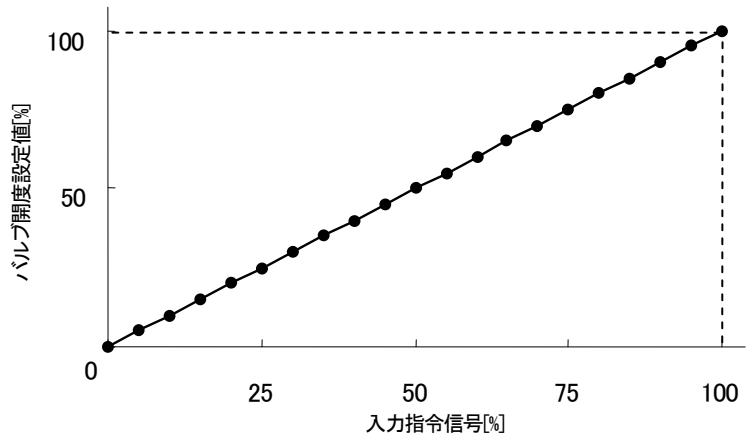


図 9-16 入力指令とバルブ開度設定値

表 9-4 任意特性設定値範囲

パネル表示	入力指令信号[%]	バルブ開度設定値	設定範囲 *1
なし	0	0[固定]	設定できません
【05.***】	5	5	1～81
【10.***】	10	10	2～82
【15.***】	15	15	3～83
【20.***】	20	20	4～84
【25.***】	25	25	5～85
【30.***】	30	30	6～86
【35.***】	35	35	7～87
【40.***】	40	40	8～88
【45.***】	45	45	9～89
【50.***】	50	50	10～90
【55.***】	55	55	11～91
【60.***】	60	60	12～92
【65.***】	65	65	13～93
【70.***】	70	70	14～94
【75.***】	75	75	15～95
【80.***】	80	80	16～96
【85.***】	85	85	17～97
【90.***】	90	90	18～98
【95.***】	95	95	19～99
【HI.***】	100	100	20～100

*1 指令値を設定する場合、前後の指令値の設定値範囲内でしか設定できません。

例) 【45.045】入力指令信号45% :バルブ開度設定値45 【55.055】指令値55:設定値55 のとき
【50.***】入力指令信号50の設定値範囲は46～54 となります。

*2 パネル表示の***は任意の数値を示します。

[設定モード] Cr.

[選択値] 1～100% （ステップ 1%） ただし、各指令信号ごとに設定出来る範囲が異なります。設定範囲は「9-4 任意特性設定値範囲」を参照下さい。

[設定手順]

※任意特性を有効にする手順

1 『開度表示モード』（電源投入時）

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ 】表示になります。（パネル操作モード）

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ 】表示になります。（設定モード）

4 「SET」キーを押すと、『設定モード』が選択され、左2桁が設定番号、右3桁が設定値として表示されます。『設定モード』選択直後は設定番号 1 のデータが表示されます。

5 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、設定番号のデータの表示を設定番号21にします。

※「UP」キー押すと設定番号が増加していき、設定番号99 → 設定番号 At → 設定番号1 → ・・・となります。「DOWN」キーを押すと設定番号が減少していき、設定番号 1→設定番号 At → 設定番号99→ ・・・ となります。

6 設定番号21が表示されたら、「SET」キーを押すと、右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が点滅します。

7 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値（＊＊＊ で表した部分）が変わりますので、「OO2」を選択します。

※各指令信号に対する特性を設定する手順

8 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。（設定完了）

9 「MENU」キーを押し、『開度表示モード』に戻ります。

10 「MENU」キーを3回押し 【Cr._ _ 】（任意特性設定モード）を表示させます。

11 「SET」キーを押すと、『任意特性設定モード』が選択され、左2桁が指令値、右3桁が設定値として表示されます。『任意特性設定モード』選択直後は指令5のデータが表示されます。

12 「UP」キーを押すたびに指令値が増加、「DOWN」キーを押すたびに指令値が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、希望の指令値のデータを表示します。

13 「SET」キーを押すと、右3桁の設定値が点滅します。

14 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値が変わりますので、設定したい値に選択します。このとき、「DOWN」又は「UP」キーを押し続けると値が10ずつ変化します。

15 「SET」キーを押すと、表示されている値がセットされます。（設定完了）

16 続けて指令値を設定する場合は手順12から手順15を繰り返します。
設定を終了する場合は手順17を行います。

17 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

9.5 エラー表示モード

過去4回の入力信号“断”発生状況が確認できます。工場出荷時履歴はクリアされていませんので、履歴をご利用される場合は、一度クリア操作を行ってください。

[設定モード] Er.

[選択値] (「EC.***」の場合のみ) 0:待機 1:エラー履歴のクリア

[設定手順]

※エラー履歴の確認

1 『開度表示モード』(電源投入時)

2 「MENU」キーを一度押すと、【Lc._ _ _ 】表示になります。(パネル操作モード)

3 もう一度「MENU」キーを押すと、【Pr._ _ _ 】表示になります。(設定モード)

4 もう一度「MENU」キーを押すと、【Er._ _ _ 】表示になります。(エラー表示モード)

5 「SET」キーを押すと、『エラー表示モード』が選択され、左2桁がエラー履歴番号、右3桁が発生状況として表示されます。『エラー表示モード』選択直後はエラー履歴 1 のデータが表示されます。

6 「UP」キーを押すたびに設定番号が増加、「DOWN」キーを押すたびに設定番号が減少しますので、「UP」「DOWN」キーを使って、希望の履歴番号のデータを表示します。

※「UP」キー押すと設定番号が増加していき、設定番号4→ 設定番号 C → 設定番号1→・・・となります。

「DOWN」キーを押すと設定番号が減少していき、設定番号 1→設定番号 C→設定番号4→・・・ となります。

7 エラー履歴をクリアする場合は [操作手順 8]以降の操作をおこなってください。
履歴の確認だけの場合は「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

表 9-5 エラー履歴

履歴番号	発生状況
E1	エラー履歴1
E2	エラー履歴2
E3	エラー履歴3
E4	エラー履歴4
EC	履歴のクリア動作

※ エラー履歴は1が最新で、番号が増えるにつれ、より過去の状態を示します。

※エラー履歴のクリア方法

8 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押し【EC.OOO】を表示させます。

9 「SET」キーを押すと、右3桁の設定値(OOO)が点滅します。

10 「DOWN」キーまたは、「UP」キーを押すと右3桁の設定値(＊＊＊ で表した部分)が「OOO」か「OO1」に変わりますので、「OO1」を表示させます。

11 「SET」キーを押すと、履歴がクリアされ【E1.OO1】が表示されます。(操作完了)

12 「MENU」キーを押すと、『開度表示モード』に戻ります。

表 9-6 エラー内容と確認項目

表示	内容	詳細	確認項目
10	アナログ入力信号 ”断”警報	アナログ入力信号がアナログ信号”断”判定値(Pr.03)で設定された値以下になったことを意味します。	アナログ入力信号接続端子の確認
90	不揮発メモリーエラー （設定データエリア）	不揮発メモリーデータに異常があったため、設定データが標準品の初期値に書き換わっています。 「表 9-1 初期設定」の値と異なる設定にしてあった場合は、再設定をお願い致します。	各設定データの確認 及びオートチューニングの 再設定
91	不揮発メモリーエラー （任意特性データエリア）	不揮発メモリーデータに異常があったため、設定データが標準品の初期値に書き換わっています。 「表 9-2 任意特性設定値範囲」の値と異なる設定にしてあった場合は、再設定をお願い致します。	任意特性データの確認

10. 保守・点検

装置の安全運転維持のために運転中は次の点検を実施してください。できるだけ使用条件やバルブの重要度に応じた周期でこまめな点検をおこない、不測の事故を未然に防止してください。

◇ 電動開閉動作状態の確認
◇ バルブ軸部からの内部流体の漏れの有無
◇ 電動開閉動作時のバルブ部・アクチェータ部からの異常音発生の有無
◇ 電動開閉動作時の振動発生の有無
◇ 固定ボルト類の緩みの有無
◇ アクチェータ電線接続部の絶縁抵抗測定
◇ カバー用開度表示のくもりや割れの有無

⚠ 注意	
	● バルブシート部での異物かみ込みにより、異常音が発生する場合があります。シート部の異物は速やかに除去してください。これを放置するとシート部の損傷や作動不良の原因となります。 ● 異常な配管振動を放置すると、故障の原因となります。異常振動がみられる場合は、配管をサポートなどで固定し、振動発生を防止してください。

11. 配管からの取り外し・再取付

⚠ 警告	
	● 通電作動時に、アクチェータとバルブを分解することは絶対に行わないでください。バルブを破損させ事故を発生させるおそれがあります。 ● バルブの全開・全閉確認などの際、バルブポート内に指や物を絶対に差し込まないでください。損傷事故を発生させるおそれがあります。 ● 作業時に作動摺動部を傷付けたり、異物を付着させないでください。
	● 配管からバルブを外す場合、配管内の圧力を大気圧に戻し、内部流体を除去してから行ってください。残留圧力・流体が噴出し事故を発生させるおそれがあります。

12. バルブとの組み付け調整

⚠ 注意	
⚠	● 弊社工場出荷状態では全て調整済みですので設置時の調整は不要です。

以降に EXD 比例制御型アクチェータをバルブに組み付け後の実際の調整方法について説明します。

12.1 リミットスイッチ調整部の外観と各部名称

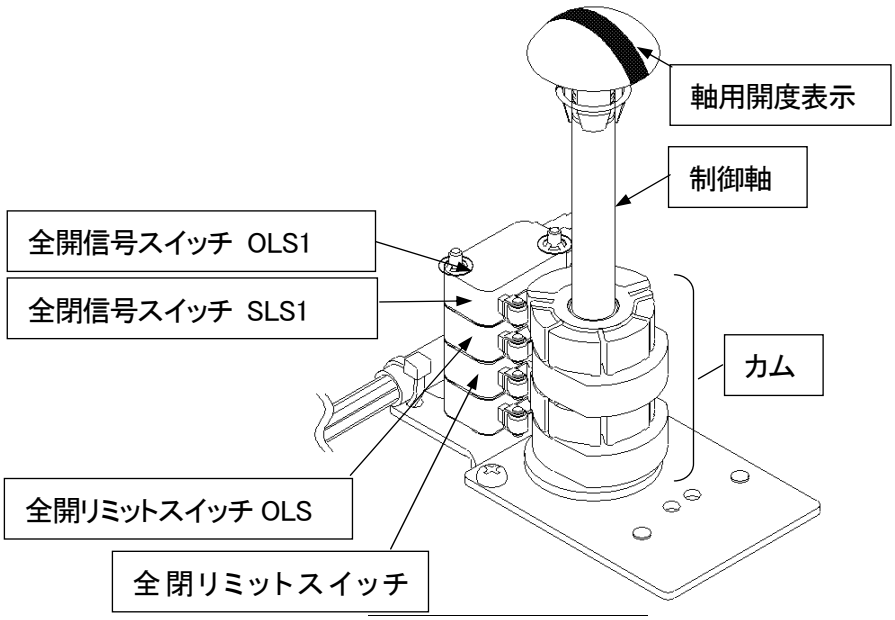


図 12-1 リミットスイッチ外観図

12.2 開度調整

開度調整を行う場合は以下の手順に従ってください。

手順① 手動ハンドルを引上げ手動操作状態にします。「図 12-3 手動操作機構」を参照ください。
手動軸と手動操作軸がかみ合わない時は手動操作ハンドルを左右に回しながら引き上げてください。

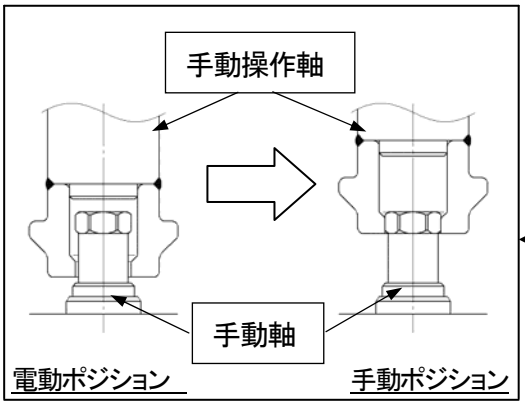


図 12-2 手動操作機構詳細図

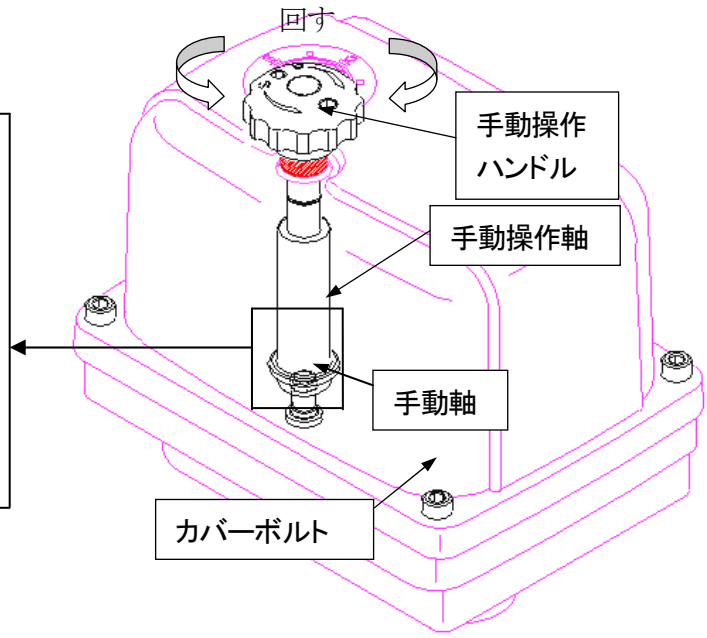


図 12-3 手動操作機構

手順② 手動操作にてバルブを全閉状態にします。全閉状態における弁体の位置は下図のとおりです。

○ HRDJ(スロットロール)型バタフライ弁

＜全閉位置＞

a寸法が①点で表 12-1 の範囲になるように手動操作してください。

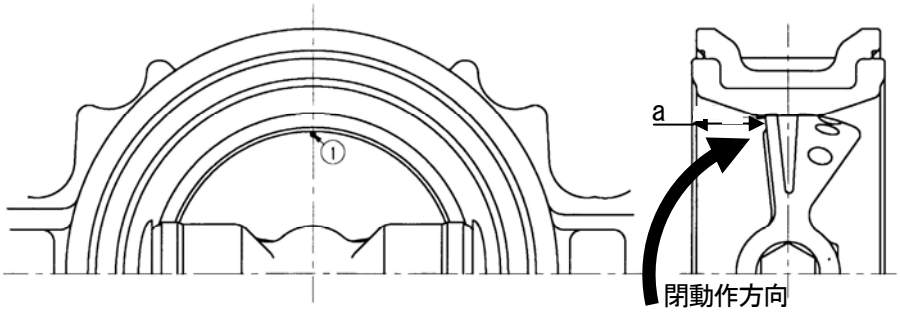


図 12-4 HRDJ 型バタフライ弁全閉位置

表 12-1 HRDJ 型バタフライ弁全閉位置

呼び径	a [mm]
50	18～20
65	19～21
80	19～21
100	23～25
125	24～27
150	24～27
200	24～28
250	27～31
300	32～37

○ DJ 型バタフライ弁

＜全閉位置＞

x 寸法と y 寸法から求められる z 寸法が表 12-2 の範囲になるように手動操作してください。

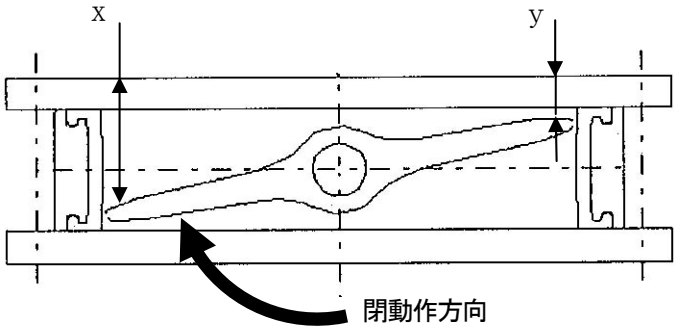


図 12-5 DJ 型バタフライ弁全閉位置

表 12-2 10/16DJ 型バタフライ弁全閉位置

呼び径	x－y [mm]
50	2～3
65	3～4
80	3～4
100	4～5
125	4～5
150	5～6
200	5～7
250	18～20(注)
300	18～20(注)

(注) 表示の値は 10DJ の値です。16DJ については、別途お問合せください。

手順③ 全閉リミットスイッチを調整される場合には、必ず閉端調節式ストッパーのボルト固定用ナットを緩め、ストッパーボルトを約 2 回転緩めておいてください。

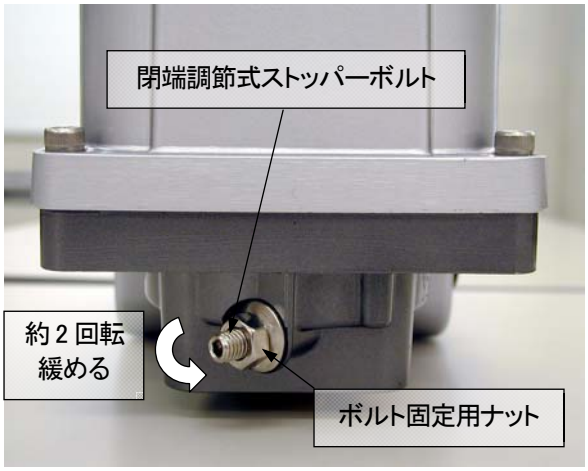
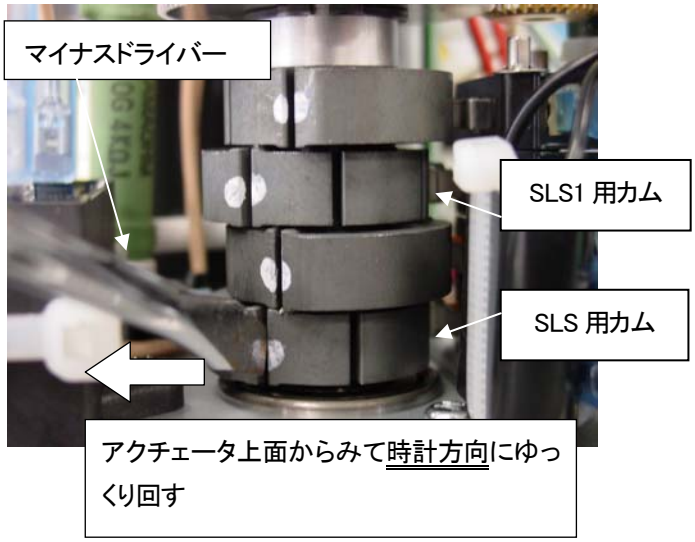


図 12-6 ストッパーボルト調整

手順④ カバーボルトを緩めてカバーを取り外してください。カバーボルトは脱落防止構造となっています。

手順⑤ 軸用開度表示をまっすぐ上に引き抜いて制御軸から取り外します。「図 12-1 リミットスイッチ外観図」を参照ください

手順⑥ 全閉リミットスイッチ(SLS)と全閉信号スイッチ(SLS1)を調整します。
マイナスドライバー(先端厚さ 0.7～0.8mm)など先の平らな治具をカムのスリット部にしっかり差込みます。そしてドライバーの柄をアクチェータ上面からみて、時計回りにゆっくり回してカムを回転させリミットスイッチの動作位置を調整します。反時計方向に回す場合は、制御軸上部の2面にモンキ、スパナなどを掛け、制御軸を確実に固定した状態で回してください。固定しない状態で反時計方向に回すと制御軸が緩む恐れがあります。



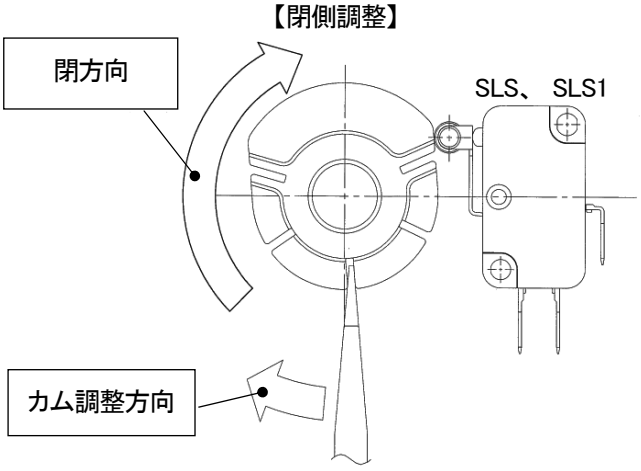


図 12-8(a) 閉側カム調整

図 12-7 SLS、SLS1 調整

(注 1) 閉方向動作時の制御軸、カムの動作方向は、アクチェータを上から見て、時計回り(C.W)方向です。カムを時計方向に調整すると、調整前より早くリミットスイッチをたたきます。

バルブの全閉状態を確認し、全閉リミットスイッチ(SLS)を調整後、全閉信号スイッチ(SLS1)は全閉リミットスイッチ(SLS)の調整位置より手前で閉信号が出るように調整してください。

図 12-8(b) 閉側カム調整

(注 2) カムをアクチェータ上面からみて反時計方向に回す場合は、制御軸上部の軸用開度表示を外して、2 面にモンキースパナなどを掛け、制御軸を確実に固定した状態で回してください。

※ 軸用開度表示は上に引き抜くことで外れます。

⚠ 注意	
	● カム調整時はマイナスドライバー(先端厚さ 0.7～0.8mm)など先の平らな治具をカムのスリット部にしっかり差込み無理に力をかけず、ゆっくり行ってください。治具の差込みが不十分のままカムを回転させたり，勢いよく回転させたりといった乱暴な調整を行なうと治具やカムを破損する恐れがあります。 ● カム調整方向はアクチェータ上面から見て、時計回りに行ってください。反時計回りに回してカムを調整する場合、制御軸を確実に固定しないと制御軸のねじ込み部が緩み、アクチェータ停止位置がずれる可能性があります。 ● カム調整は、アクチェータに内蔵されているメカストッパよりも位置リミットスイッチが必ず先にはたらくように調整してください。電動操作にてストッパに荷重が加わると内蔵メカストッパが破損するおそれがあります。各アクチェータの位置リミットスイッチと内蔵メカストッパの位置関係については付属の技術資料-1 を参照してください。

手順⑦ 閉端調節式ストッパーボルトを回転させ、回転しなくなった位置から 1/2～1 回転緩めた状態で固定用ナットを締めて固定してください。

・ EXD-2,3 型	固定用ナット(M 8)締付トルク	5～ 8 N･m
・ EXD-4 型	固定用ナット(M10)締付トルク	9～15 N･m

⚠ 注意	
	● 全閉リミットスイッチが動作する前に閉端調節式ストッパーボルトがあたらないようにしてください。ストッパーボルトに先にあたる状態のまま運転するとアクチェータ減速機構を破損させる恐れがあります。 ● 固定用ナットを締めすぎますと、シールワッシャーのゴムを傷める恐れがあります。上記の締め付けトルクを遵守してください。

手順⑧ 次に全開位置を調整します。
手動ハンドルを押し下げた状態(図 12-9)で手動操作軸と手動軸のかみ合いを合わせてからカバーを取付け、カバーボルトを仮締めしてカバーを固定します。

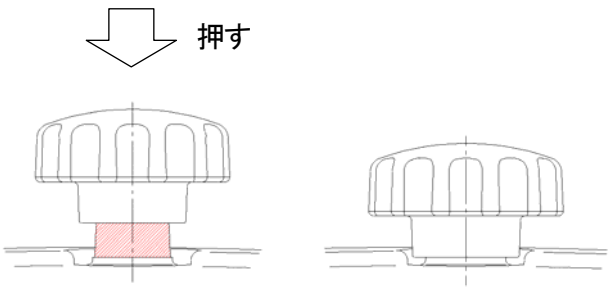


図 12-9 手動ハンドルの押下げ状態

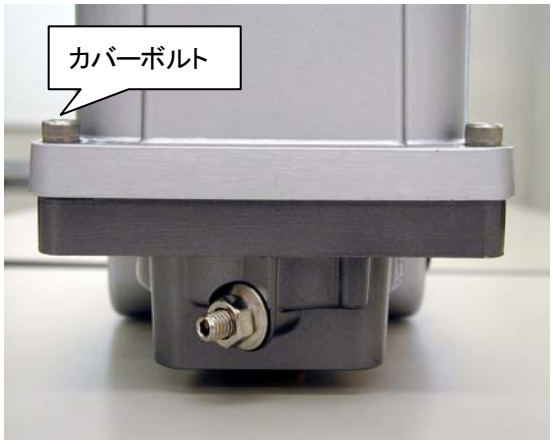


図 12-10 カバーボルト

手順⑨ バルブを手動操作で全開位置にします。手動操作は「12.2 開度調節」手順③から手順⑤に従って、行ってください。全開位置における弁体の位置は「図 12-12 バタフライ弁全開位置」 のとおりです。

○ HRDJ 型/DJ 型バタフライ弁(共通)

全開位置は弁体が流路と平行(ボデーと直角)に位置するように調整してください

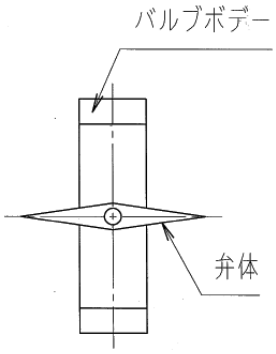


図 12-12 バタフライ弁全開位置

手順⑩ カバーボルトを緩めてカバーを取外してください(図 12-10 カバーボルト 参照)。

手順⑪ 全開リミットスイッチ(OLS)と全開信号スイッチ(OLS1)を調整します。マイナスドライバー(先端厚さ 0.7～0.8mm)など先の平らな治具をカムのスリット部にしっかり差込みます。そしてドライバーの柄をアクチェータ上面からみて、時計回りにゆっくり回してカムを回転させリミットスイッチの動作位置を調整します。反時計方向に回す場合は、制御軸上部の2面にモンキ、スパナなどを掛け、制御軸を確実に固定した状態で回してください。固定しない状態で反時計方向に回すと制御軸が緩む恐れがあります。

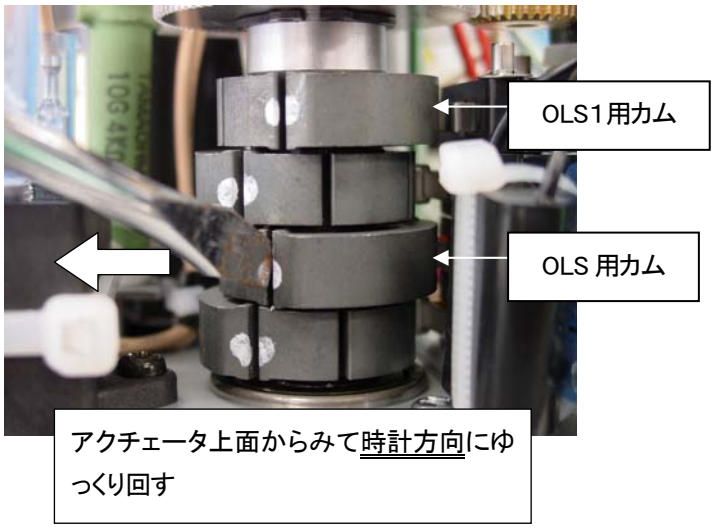
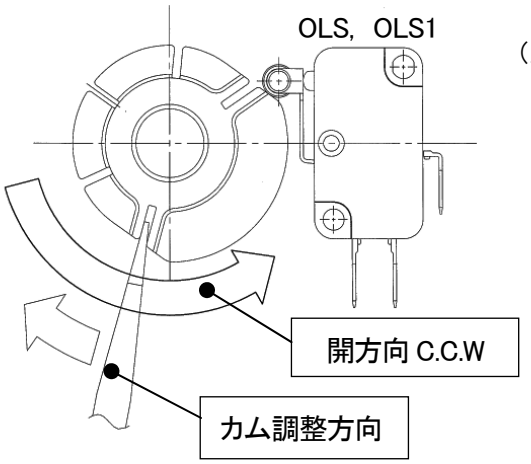


図 12-12 OLS、OLS1 調整

【開側調整】



（注） 開方向動作時の制御軸とともに回るカムの動作方向は、アクチェータを上から見て、反時計回り(C.C.W)方向です。カムを時計方向に調整すると、調整前より遅れてリミットスイッチをたたきます。

図 12-13(a) 開側カム調整

バルブの全開状態を確認し、全開リミットスイッチ(OLS)を調整後、全開信号スイッチ(OLS1)は全開リミットスイッチ(OLS)の調整位置より手前で開信号が出るように調整してください。

（注 2） カムをアクチェータ上面からみて反時計方向に回す場合は、制御軸上部の軸用開度表示を外して、2 面にモンキースパナなどを掛け、制御軸を確実に固定した状態で回してください。

※ 軸用開度表示は上に引き抜くことで外れます。

図 12-13(b) 閉側カム調整

⚠ 注意	
❗	● カム調整時はマイナスドライバー（先端厚さ 0.7～0.8mm）など先の平らな治具をカムのスリット部にしっかり差込み無理に力をかけず、ゆっくり行ってください。治具の差込みが不十分のままカムを回転させたり，勢いよく回転させたりといった乱暴な調整を行なうと治具やカムを破損する恐れがあります。 ● カム調整方向はアクチェータ上面から見て、時計回りに行ってください。反時計回りに回してカムを調整する場合、制御軸を確実に固定しないと制御軸のねじ込み部が緩み、アクチェータ停止位置がずれる可能性があります。 ● カム調整は、アクチェータに内蔵されているメカストッパよりも位置リミットスイッチが必ず先にはたらくように調整してください。電動操作にてストッパに荷重が加わると内蔵メカストッパが破損するおそれがあります。各アクチェータの位置リミットスイッチと内蔵メカストッパの位置関係については付属の技術資料-1 を参照してください。

手順⑫ 軸用開度表示を回して、カバー用開度表示との位置をあわせてください。(図 12-14 軸用開度表示 図 12-15 カバー用開度表示)
尚、軸用開度表示と制御軸には出荷時に合マーク(図 12-16 合マーク参照)を付けてあります。位置合わせの目安にしてください

図 12-14 軸用開度表示

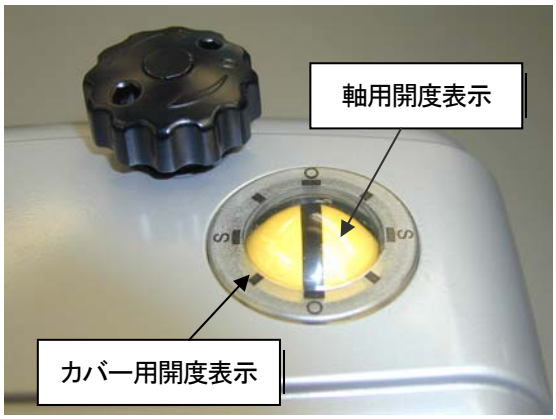


図 12-15 カバー用開度表示

図 12-16 合マーク

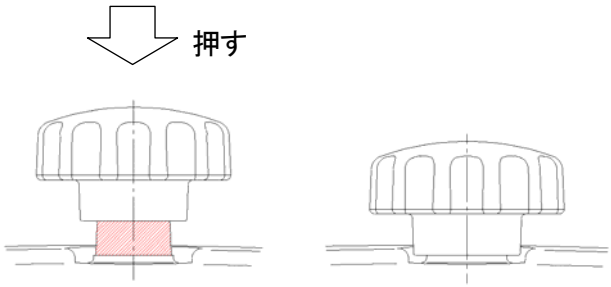


図 12-17 手動ハンドルの押下げ状態

(注) カバーの取付け(開度表示の調整確認をする場合も含む)は、「図 12-17 手動ハンドルの押し下げ状態」の様に、押し下げた状態で、手動操作軸と手動軸のかみ合いを合わせてください。

⚠ 注意	
⚠	● バタフライ弁の場合は弁翼差値があるため, 全閉停止位置は開度表示の全閉位置より手前で停止することになります。

手順⑬ カバーボルトを締付けて、カバーを固定してください。

カバーボルト締付けトルク 4.7～6.0Nm

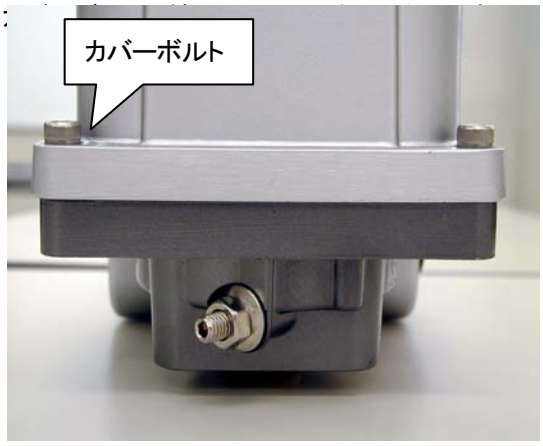


図12-18 カバーボルト

⚠ 注意	
	● 手動ハンドルを引上げた状態でカバーを取付けますと、手動操作軸と手動軸六角部のかみ合を確認できない恐れがあります。手動操作機構を破損させる可能性がありますので、手動ハンドルは必ず押し下げ、手動操作軸と手動軸のかみ合いを確認してからカバーボルトを締付けてください。 ● カバーボルトの締付けは片締めにならないように、均等なトルクで締付けてください。片締め状態ですとアクチェータ内部に水が浸入し、漏電・発錆の原因となります。また、インターロックスイッチが不安定となり電動操作不能となります。

13. アナログ入力信号の信号種別切替

操作パネルディップスイッチにより、アナログ入力信号を 4-20mA,0-5V,1-5V,0-10V,2-10V,0-135Ω から一種類選択することが出来ます。ディップスイッチの切替は必ずアクチェータの電源を切ってから行って下さい。

ディップスイッチは8個ありますが、スイッチ 1 から 5 までをアナログ入力信号切り替えに使用しています。スイッチ 6,7,8 は出荷時設定のまま操作しないでください。

ｱｸﾁｪｰﾀの電源投入時に数秒間表示されるプログラムバージョンが【Cn2□□ 】(□は任意の数値)と表示 されるものはスイッチ 8 が開度検出ｾﾝｻの切り替えとなっています。スイッチ上は開度センサがポテンショタイプ、スイッチ下はエンコーダタイプとして動作します。開度センサタイプとスイッチが一致していないとアクチェータが動作しません。

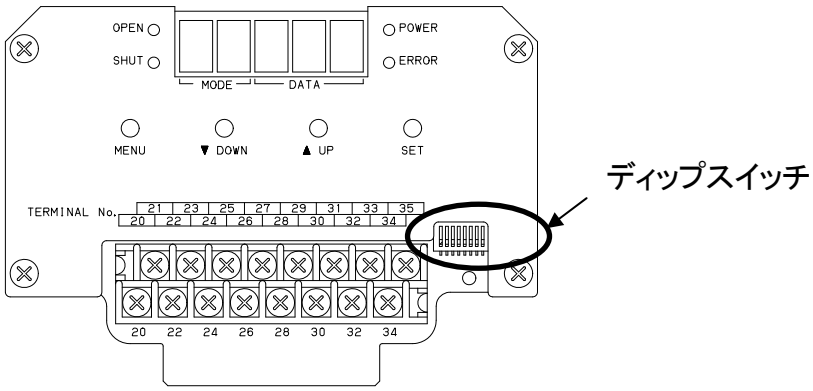


図 13-1　　ディップスイッチの位置

表 13-1　　ディップスイッチの設定（1－5）

アナログ入力信号	ディップスイッチ
4-20mA	1 2 3 4 5 6 7 8
0-10V	1 2 3 4 5 6 7 8
2-10V	1 2 3 4 5 6 7 8
0-5V	1 2 3 4 5 6 7 8
1-5V	1 2 3 4 5 6 7 8
0-135Ω	1 2 3 4 5 6 7 8

14. 故障と対策

(1) モータが動作しない

現象 :制御信号を変化させてもモータが動作しない。

点検項目 1:電源電圧の確認

電源端子間の電圧をテスター等により測定し、定格電圧±10%の範囲に収まっていることを確認してください。

⚠ 警告	
⊘	● 測定中、端子間を短絡させないでください。短絡させますと火災、機器の破損を生じます。 ● また端子部等の露出充電部に触れたり、濡れた手での測定は絶対行わないでください。感電するおそれがあります。

点検項目 2:ヒューズの確認

電源端子台正面右側にヒューズホルダーがあります。ホルダーのキャップを外しヒューズを取り出し確認し切れている場合は、ヒューズ切れの原因を解消してからヒューズを交換してください。

交換ヒューズ:AC250V 0.5A 通常溶断型

⚠ 注意	
⊘	● 速断型ヒューズは使用しないでください。電源投入時切れる恐れがあります。
❗	● ヒューズ交換作業は感電防止のため必ず電源を切って行ってください。また、交換作業は基板・電子部品の破損に注意してください。

点検項目 3:入力信号の確認

入力信号端子間の電圧、電流をテスター等にて測定し、正しい信号が入力されていることを確認してください。

⚠ 注意	
⚠	● 測定中、端子を短絡させますと、機器の破損(本機及び相手側制御機器)を生じますので注意してください。

⑵ ハンチング現象を起こす

現象 :頻繁に開閉動作を繰り返す。

点検項目 1:入力信号の確認

・入力信号にノイズがのっていないか確認してください。

・電源端子間の電圧をテスター等により測定し、定格電圧±10%の範囲に収まっていることを確認してください。

点検項目 2:不感帯調整確認

・9.3.1「不感帯調整」を参考にしてハンチングを抑制してください。

・入力信号にノイズがのっていないか確認してください。

上記確認後、対処後もハンチング現象が抑制されない場合、

〇制御回路の故障

〇制御系による入力信号のゆらぎ

が考えられます。販売代理店もしくは最寄りの当社営業所までご連絡ください。

⑶ その他

その他の現象については、結線、仕様環境、使用条件をご確認の上、販売代理店もしくは最寄りの当社営業所までご連絡ください。

15. 保証期間

納入後 18 ヵ月か試運転後 12 ヵ月のどちらか短い期間内に、以下の事項によらない故障が発生した場合は、無償にて修理または交換いたします。

● 当該製品仕様を外れて使用された場合、並びに本製品の取扱いを規定する本書に記載される注意事項を無視して発生した故障及び損傷。

● 製品の誤使用・不注意などの使用により発生した故障及び損傷。

● 火災・水害・地震・落雷などの天災地変により発生した故障及び損傷。

● 当社並びに当社が指定するサービス機関以外の者による改造・付加により発生した故障及び損傷。

● 経年変化(発錆・退色・化学変化など)により発生する故障及び損傷。

尚、上記事項による故障・損傷の修復及び消耗品の補充は有償となります。

技術資料―1

アクチェータの出荷時の開度調整位置

○工場出荷時のリミットスイッチの動作位置

全開・全閉リミットスイッチおよび調整式ストッパは、アクチェータ単体出荷時に下図のようにセット済みです。(図はアクチェータを上から見た図です)

全開・全閉信号スイッチはそれぞれ全開・全閉リミットスイッチの手前で作動するように調整されています。

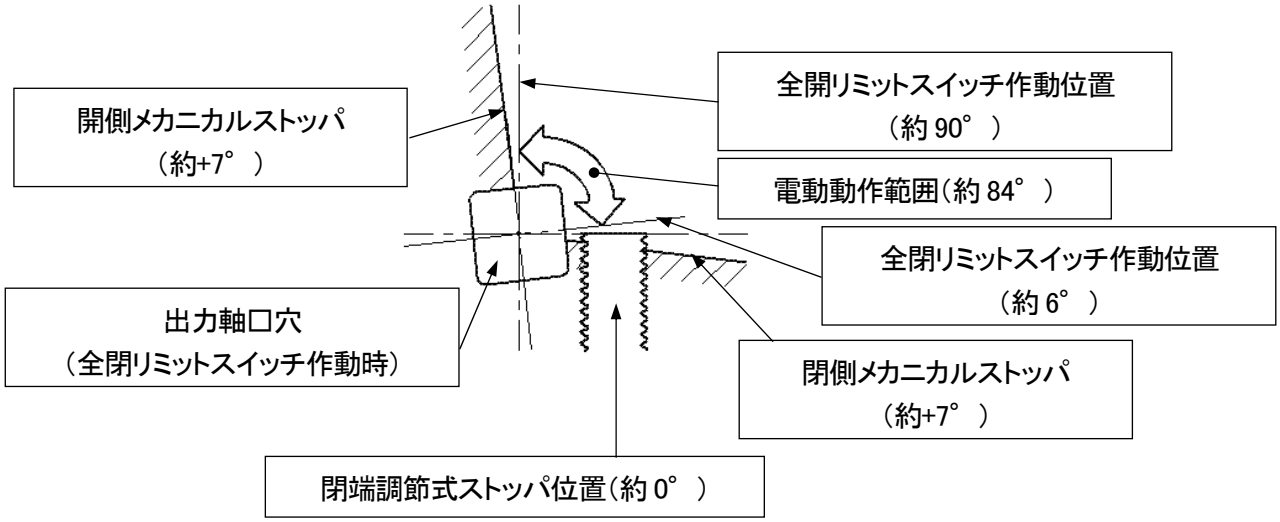


図 付 1-1 リミットスイッチ動作位置